高等院校物流专业“互联网+”创新规划教材
21世纪全国高等院校物流专业创新型应用人才培养规划教材

LOGISTICS

（第2版）

供应链管理



曹翠珍◎主编







第6章　供应链管理环境下的采购管理

【知识架构】

- 供应链管理下的采购管理
  - 采购与采购管理
  - 传统采购的局限性
    - 非信息对称的博弈过程
    - 质量控制滞后
    - 临时或短期合作，竞争多于合作
    - 响应迟钝
    - 部门脱节，库存积压
  - 供应链管理环境下的采购
    - 供应链管理环境下采购的地位与作用
    - 供应链管理环境下采购的特点
    - 供应链管理环境下采购与传统采购的区别
  - 供应链管理环境下的准时采购
    - 准时采购的思想与原理
    - 准时采购的特点
    - 供应链管理环境下准时采购实施的条件
    - 供应链管理环境下准时采购的实施步骤与要点
  - 供应商关系管理
    - 供应商关系管理的概念及意义
    - 供应商分类
    - 供应商管理策略

【教学目标】

通过本章的学习，使学生正确理解供应链管理环境下采购的地位、作用、特点及与传统采购的区别；重点掌握供应链管理环境下的准时采购的思想与实施；熟悉基于供应定位模型的供应商分类方法及管理策略；了解采购、采购管理的含义以及传统采购的局限性。



导入案例

大数据驱动联合利华供应链采购①

消费者从超市货架上取走一瓶联合利华生产的洗发水对联合利华(中国)来说，就意味着它的 1500 家供应商、25.3 万平方米的生产基地、9 个区域分仓、300 个超商和经销商都因此而受到牵动。

这是构成公司供应链体系的一些基本节点。它的一头连接着来自全球的 1500 家供应商，另一头则是包括沃尔玛、乐购、屈臣氏和麦德龙等在内的总共约 300 个零售商与经销商所提供的超过 8 万个销售终端。此外是：清扬洗发水、力士香皂、中华牙膏、奥妙洗衣粉等 16 个品牌将近 3000 多种规格(SKU)的产品，以及在中国超过 100 亿元人民币的年销售额。每当消费者买走一件产品，联合利华整条供应链的组织运转就会受到影响。

联合利华按照 16 个品牌的产品形态划分出四大业务类别，每个品类都有一个团队来预测产品的销售情况，并分析进一步影响采购、生产环节的实际运作。当洗发水以瓶为单位售出后，采购部门得到的信息则是原材料 A 和包装材料 B 又将会有新的需求，在系统里一瓶洗发水会被分解成 40 多种原材料，这些数据会落实在其物料清单 BOM 上。

按照公司实行的全球化范围的采购与生产体系，消费者购买行为对采购、生产的影响就是全球性的。目前，公司旗下 400 多个品牌的产品在六大洲 270 个生产基地生产，所有涉及原料和包装材料的采购问题，包括采购地和供应商的选择，以及采购规模与频次的安排，都是由全球统一进行调配。这种全球化的操作将在成本集约上体现出规模效应，但同时也对公司的供应商管理水平提出了挑战。

2002 年，公司在上海成立了全球采购中心，从中国向全球出口原料及成品，这里生产的牙膏最远销售到智利，中国的供应商总数规模在 1500 家左右。利用大数据与业务分析，一些能够同时提高合作方效率的合作会在这里开展：一些在内部被评定为 A 级的供应商被视作战略合作伙伴，它们会为生产提供定制化的材料，而自己的设计与研发人员也会对供应商的设备、流程等十分熟悉，双方会针对一款新产品在很早期就开始合作，联合利华会从技术方面对供应商提供指导。

联合利华利用大数据对供应商进行管理，有一套全球共同执行的标准。一个跨部门的管理团队每年会重新审核供应商等级，对 A 级供应商更是到场审计两次，不仅是技术水平、产品质量、资金规模等常规指标，还包括绿色、环保、用工条件等社会责任方面的情况，如果在其中哪个方面没能达到要求，就将面临从采购名单里消失的风险。

联合利华用活了数据，从超市货架上每个产品的变化，一直到自己的供应商，这是一条能产生出高价值的数据链路，而利用链路上每一节点的数据来优化和改进业务，使得业务运营获得了骄人的好成绩。

采购在企业经营活动的起点，其成本和效率直接影响着企业的经营成本和响应速度。不论对于供应链上的供应商还是制造商，或者经销商，采购活动都具有举足轻重的作用。

① 洗发水的故事 联合利华供应链内幕[EB/OL].2012-06-29. http://finance.sina.com.cn/360desktop/leadership/mroll/20120629/215112441382.shtml.

因此对于采购的有效管理是至关重要的。本章就与读者一起了解供应链管理下采购管理的相关内容。

6.1　采购概述

6.1.1　采购与采购管理

1. 采购的含义

采购是一种复杂的活动，它包括“采”“购”两部分，“采”即指采集、采摘，是从众多的对象中选择若干个；“购”，是指购买，是通过商品交易手段把所选定的对象从对方手中转移到自己手中。对于采购的含义，可以从狭义和广义两种角度理解。

狭义的采购是指以购买的方式，由买方支付对等的代价，向卖方换取物品的行为过程。即所谓的“一手交钱，一手交货”或“银货两讫”。在此概念中，货币成为交易的中介，买方若没有货币则采购行为将难以实现，这种以货币换取商品的方式是最普遍的采购途径。

广义的采购是指除了以购买的方式获取商品以外，还可以通过下列途径取得商品的使用权，以达到满足需求的目的。

(1) 租赁。即一方以支付租金的方式取得他人物品的使用权。

(2) 借贷。即一方以无须支付任何代价的方式取得他人物品的使用权，使用完毕后返还原物品。

(3) 交换。即以物易物的方式，取得物品的所有权及使用权，不须支付货款。

本章中所讨论的采购是指狭义的采购，即采购是指从多个对象中选择购买自己所需要的物品。这里的对象，既可以是市场、厂家、商店，也可以是物品。因此可以看出，采购与购买并不是同一个概念，采购比购买的含义更广泛、更复杂。

2. 采购的内涵

根据以上含义的界定，可以看出采购应包括三方面的内涵。

1) 采购是从资源市场获取资源的过程

资源包括物质资源和非物质资源，其中物质资源是指生活资源、生产资源、物资资源(原材料、设备、工具等)等，非物质资源则是指信息、软件、技术、文化用品等。采购对于生产或生活的意义在于能提供生产或生活需求而自己缺乏的资源。资源可能是一个有形的物品，或者是参与一个系统运行的组成部分，如：一颗螺钉，一块集成电路，一个打火机，此类采购也可称为“有形采购”；资源也可能是无形的，如：一个软件，一个方法，一项服务，一个保险，此类采购也可称为“无形采购”。在有形采购中，仅用于生产目的的采购，称之为物料采购，如电脑生产采购电阻、电容等原料。在无形采购中，仅用于服务、维护、保养等内容的采购，称之为服务采购，如买断两年的电梯设备保养服务等。

2) 采购是信息流、商流和物流相结合的过程

采购的基本作用，就是将资源从供应商转移到用户的过程。在这个过程中，一是要实现对资源市场所需资源信息进行收集、传递和加工处理，这个过程就是信息流过程；二是要实现将资源的所有权或使用权从供应商转移到用户，这个过程是商流过程，主要通过商

品交易、等价交换和租赁或借贷等方式来实现商品所有权或使用权的转移；三是要实现将资源的物质实体从供应商转移到用户，这个过程是物流过程，主要是通过运输、储存、包装、装卸、流通等手段来实现商品空间位置的转移，使商品实实在在地到达用户手中。可以明确，采购过程必须由信息流、商流和物流结合起来才能完成。因此，采购过程实际上是信息流、商流和物流相结合的过程。

3) 采购是一种经济活动

采购是企业经济活动的主要组成部分。所谓经济活动，就是按照一定的经济规律追求经济效益的活动。在整个采购活动中，一方面，通过采购获取了资源，保证了企业正常生产的顺利进行，这是采购的效益；另一方面，在采购过程中也会发生各种费用，这就是采购成本。要追求采购经济效益的最大化，就要不断降低采购成本，以最少的成本去获取最大的效益。而要做到这一点，科学采购是个必备因素。科学采购是实现企业经济利益最大化的基本利润源泉。

3. 采购管理

所谓的采购管理，就是指为保障企业物资供应而对企业采购进货活动进行的管理活动。需要注意的一点是，采购管理与采购并不相同。采购只是指具体的采购业务活动，是作业活动；而采购管理则是对整个企业采购活动的计划、组织、指挥、协调和控制活动，是管理活动。

企业采购管理的基本任务有三个：一是要保证企业所需的各种物资的供应；二是要从资源市场获取各种信息、为企业物资采购和生产决策提供信息支持；三是要与资源市场供应商建立起友好且有效的关系，为企业营造一个宽松有效的资源环境。

4. 采购与采购管理的作用

对于产品而言，采购与采购管理的作用是通过产品价值与产品质量体现出来的。在全球范围内企业的产品成本构成中，采购的原材料及零部件成本占企业总成本的比例因行业不同而异，在 30%～90%，平均水平在 60%以上。可见采购成本直接影响产品价值。而正是由于产品中价值 60%的部分是经采购由供应商提供，所以企业产品质量不仅受企业自身影响，更多的是受到供应商的劣质原料和零部件影响。

采购和采购管理对于企业的经营活动所起的作用体现在运行和战略两个层面上。从运行层面上来看，采购要确保原材料、零部件和外购件或者服务的持续、无差错的供给，这也是采购最基本的目标。不适用的质量、错误的数量以及供货延迟会造成工厂的停工、生产及销售计划的调整、人员和设备的闲置，可能会导致企业无法按时向客户交付成品，增加企业的运营成本，并且严重影响到企业的信誉和品牌形象。

在战略层面上，采购管理是提升企业的竞争地位的重要途径，它主要是从时间和成本这两个方面来增强企业的竞争力。面对日益激烈的竞争环境和复杂多变的市场需求，企业的快速响应是满足需求和应对竞争的有力武器。有效的采购管理能够而且必须快速反应，同时在保证产品形象的前提下降低产品成本，以满足用户在质量、数量、价格和运送方面的要求，大大地增强企业对市场变化的反应能力，在产品寿命周期日益缩短的今天占据有利的竞争地位。

6.1.2　传统采购的局限性

采购在企业的经营活动中始终占据着重要地位。但在传统观点下，企业只将关注的重点集中在生产环节或流通环节，忽视采购的重要性，认为采购只是企业经营活动中微不足道的一个环节，而采购的目标也就是以最低的价格购买生产所需的原料。采购行为被看作是一种事务性的或者低层次的管理活动，其责任仅仅是执行和处理公司其他部门所制定的订单，购买更便宜的物料以及以更低的成本供应物料，其主要功能是降低成本。采购管理工作的重心是与供应商之间的商业交易活动，虽然质量、交货期也是采购过程中的考虑因素，但对这两者都是通过事后把关的方式来进行控制，如到货验收等，交易过程的重点放在价格的谈判上。因此随着市场需求和企业竞争环境的变化，传统采购的局限性越来越凸显出来。具体而言，传统采购具有以下局限性。

1. 非信息对称的博弈过程

在传统的采购活动中供应方与采购方都是为了追求自身的利益最大化而进行决策。采购方为了能够从多个竞争性的供应方中选择一个最佳的供应方，往往会保留私有信息，因为如果给供应方提供的信息越多，供应方的竞争筹码就越大，这样对采购一方不利。而供应方为了在竞争中胜出，也会隐瞒对自己不利的一些信息。这样，采购、供应双方都不进行有效的信息沟通，这就是非信息对称的博弈过程。博弈结果对于双方而言必定不是最优的。

2. 质量控制滞后

除了价格，质量与交货期是采购一方要考虑的另外两个重要因素。但是在传统的采购模式下，质量和交货期控制是在采购行为之后，即收到购买的货物时才能进行，因此存在滞后现象。而且采购一方很难参与供应商的生产组织过程和有关质量控制活动，相互的工作是不透明的。因此需要通过各种有关标准如国际标准、国家标准等，进行检查验收。缺乏合作的质量控制会导致采购部门对采购物品质量控制的难度增加。

3. 临时或短期合作，竞争多于合作

在传统的采购模式中，买卖双方的供求关系是临时性或者短期性的合作，双方更注重自己的眼前利益，因此二者之间竞争多于合作。由于缺乏合作与协调，采购过程中双方将重点集中放在讨价还价上，很多时间消耗在解决日常问题上，没有更多的时间用来做长期性预测与计划工作。供应与需求之间这种缺乏合作的气氛增加了许多运作中的不确定性。

4. 响应迟钝

由于供应与采购双方在信息的沟通方面缺乏及时的信息反馈，在市场需求发生变化的情况下，采购一方也无法按照变化修改已有的订货合同，因此在需求减少时采购方库存可能增加，需求增加时，又可能出现供不应求。重新订货需要增加谈判过程，因此供需之间对用户需求的响应不能同步进行，缺乏应付需求变化的能力，从而导致响应迟钝。

5. 部门脱节，库存积压

传统模式下，企业架构多是按职能划分，因此采购部门与生产部门是两个部门，这样就造成部门间存在脱节现象，各部门只关心自己的业务，而不会从全局进行计划。在这种

条件下，采购部门通常只是按照自己的计划进行采购，因此经常会造成原料库存积压，占用企业资金。

正是由于传统的采购模式和采购管理思想存在以上诸多问题，因此已经不能适应企业所处的市场环境的变化。供应链管理思想的产生和发展给采购管理提供了一个新的理论平台。


特别提示

在传统观点下，企业只将关注的重点集中在生产环节或流通环节，忽视采购的重要性，因此传统采购存在着非信息对称的博弈、质量控制滞后、临时或短期合作、竞争多于合作、响应迟钝、部门脱节，库存积压等局限性。

6.1.3 供应链管理环境下的采购

采购管理是物流管理的重点内容之一，它在供应链企业之间原材料和半成品生产合作交流方面架起一座桥梁，沟通生产需求与物资供应的联系。为使供应链系统能够实现无缝连接，并提高供应链企业的同步化运作效率，就必须加强采购管理。

一般来说，生产型的企业至少要用销售额的 50%来进行原材料、零部件的采购。采购成本的高低和质量的好坏会直接影响到企业最终产品的定价情况和质量进而影响整个供应链的最终获利情况。采购的速度、效率、订单的执行情况会直接影响到本企业是否能够快速灵活地满足下游客户的需求，在一定意义上是企业的成本之源、质量之源和效率之源，将来也必将成为企业的创新之源。

1. 供应链管理环境下采购的地位与作用

供应链管理环境下，采购的地位发生了巨大的变化。在供应链上，企业既是需求者，又是供应者。处于供应链上的企业都是通过满足最终用户的需求而获得利润。而采购处于企业与供应商的连接界面，它在供应链上的企业之间，为原材料、半成品和产成品的生产合作交流架起一座桥梁，沟通生产需求和物资供应的联系，是提高供应链上企业同步化运作效率的关键环节，同时也是与其他供应链竞争的重要途径和手段。

供应链环境下的采购模式对供应和采购双方是典型的“双赢”，对于采购方来说，可以降低采购成本在获得稳定且具有竞争力的价格的同时，提高产品质量和降低库存水平，还能取得更好的产品设计和对产品变化更快的反应速度；对于供应方来说，在保证有稳定的市场需求的同时，由于同采购方的长期合作伙伴关系，能更好地了解采购方的需求，改善产品生产流程，提高运作质量，降低生产成本，获得比传统模式下更高的利润。

2. 供应链管理环境下采购的特点

供应链管理思想下，采购的驱动力、管理的对象以及与供应方的关系都出现了新的特点，具体表现在以下几方面。

1) 订单驱动采购

在传统的采购模式中，采购的目的只是为了补充库存，即为库存而采购。采购部门并不关心企业的生产过程，不了解生产的进度和产品需求的变化，因此采购过程缺乏主动性，采购部门制订的采购计划很难适应制造需求的变化。在供应链管理模式下，采购活动是以订单驱动方式进行的，即用户需求订单驱动制造订单，制造订单驱动采购订单，采购订单

再驱动供应商。这种准时化的订单驱动模式，使供应链系统得以准时响应用户的需求，从而降低了库存成本，提高了物流的速度和库存周转率。

订单驱动的采购方式具有以下特点。

(1) 由于供应商与制造商建立了战略合作伙伴关系，签订供应合同的手续大大简化，不再需要双方的询价和报价的反复协商，交易成本也因此大大降低。

(2) 在同步化供应链计划的协调下，制造计划、采购计划、供应计划能够并行制订，缩短了用户响应时间，实现了供应链的同步化运作。采购与供应的重点在于协调各种计划的执行。

(3) 采购物资直接进入制造部门，减少采购部门的工作压力和不增加价值的活动过程，实现供应链精细化运作。

(4) 信息传递方式发生了变化。在传统采购方式中，供应商对制造过程的信息不了解，也无须关心制造商的生产活动。但在供应链管理环境下，供应商能共享制造部门的信息，提高了供应商应变能力，减少信息失真。同时在订货过程中不断进行信息反馈，修正订货计划，使订货与需求保持同步。

(5) 实现了面向过程的作业管理模式的转变。订单驱动的采购方式简化了采购工作流程，采购部门的作用主要是沟通供应与制造部门之间的联系，协调供应与制造的关系，为实现精细采购提供基础保障。

2) 外部资源管理

传统的采购管理由于与供应商缺乏信任和合作，导致采购行为缺乏柔性和快速的响应能力，采购企业和供应商的业务不能实现无缝对接。供应链管理思想下采购已经不再是去市场简单购买所需的原料，而是把一个组织的制造能力扩展到外部资源——供应商上。为了实现供应链企业的同步化运作，企业和供应商必须建立新的供需合作模式，把对采购的事后控制转变为对采购过程的事中控制，也就是要实现管理的延伸，将对本企业内部的采购职能的管理转变为对外部资源的管理，这也是实施精细化生产、零库存生产的要求。

要实现有效的外部资源管理，采购方的采购活动应注意以下要点。

(1) 和供应商建立一种长期的、互惠互利的合作关系，使供需双方能够有合作的诚意和参与双方共同解决问题的积极性。

(2) 通过提供信息反馈和教育培训支持，在供应商之间促进质量改善和质量保证。传统采购管理的不足在于没有给予供应商在有关产品质量保证方面的技术支持和信息反馈。在顾客化需求的今天，产品的质量是由顾客的要求决定的，而不是简单地通过事后把关所能解决的。因此，质量管理的工作需要下游企业提供相关质量要求的同时，把供应商的产品质量问题及时反馈给供应商，以便其及时改进。对个性化的产品质量要提供有关技术培训，使供应商能够按照要求提供合格的产品和服务。

(3) 参与供应商的产品设计和产品质量控制过程。采购方应该参与供应商的产品设计和质量控制过程，共同制定有关产品质量标准等，使需求信息能很好地在供应商的业务活动中体现出来，为供应链的同步化运作提供支持。

(4) 协调供应商的计划。一个供应商有可能同时参与多条供应链的业务活动，在资源有限的情况下必然会造成多方需求争夺供应商资源的局面。在这种情况下，下游企业的采购部门应主动参与供应商的协调计划，在资源共享的前提下，保证供应商不至于因为资源分配不公或出现供应商抬杠的矛盾，保证供应链的正常供应关系，维护企业的利益。

(5) 建立一种新的、有不同层次的供应商网络，并通过逐步减少供应商的数量，致力于与供应商建立合作伙伴关系。

同时，供应商也需要与采购方积极配合，如帮助拓展用户(下游企业)的多种战略，保证高质量的售后服务，并对下游企业的问题做出快速反应，及时报告所发现的可能影响用户需求的内部问题，还要基于用户的需求不断改进产品和服务质量，在满足自己的能力需求的前提下提供一部分能力给下游企业。

3) 战略协作伙伴关系的建立

在传统的采购模式中，采供双方是简单的对抗性的买卖关系，因此无法解决一些涉及全局性、战略性的供应链问题，而基于战略伙伴关系的采购方式为解决这些问题创造了条件。这些问题包括以下几类。

(1) 库存问题。在传统的采购模式下，供应链的各级企业都无法共享库存信息，各级节点企业都独立地采用订货点技术进行库存决策，不可避免地产生需求信息的扭曲现象，即出现“牛鞭效应”(详见第 8 章)，导致整个供应链上库存重复、产品积压、成本增加。但在供应链管理模式下，通过双方的合作伙伴关系，供应与需求双方可以共享需求和库存数据，从而减少了需求信息的失真现象。

(2) 风险问题。供需双方通过战略性合作关系，可以降低由于不可预测的变化带来的风险，比如运输过程的风险、信用的风险、产品质量的风险等。

(3) 采购流程问题。通过合作伙伴关系的建立使双方能够为制订战略性的采购供应计划共同协商，不必为日常琐事消耗时间与精力。使双方从简化的采购供应流程中受益，从烦琐的事务性工作中解放出来，集中力量制订战略性的采购供应计划。

(4) 采购成本问题。通过合作伙伴关系，双方减少了许多不必要的手续和谈判过程，因此降低了采购过程的交易成本。同时也可以避免信息不对称决策可能造成的成本损失，从而进一步降低企业的采购成本。

(5) 组织障碍问题。战略性的伙伴关系消除了供应过程的组织障碍，为实现准时化采购创造了条件。

3. 供应链采购与传统采购比较


【经典案例】

供应链采购是指供应链内部企业之间的采购。供应链内部的需求企业向供应商企业采购订货，供应商企业将货物供应给需求企业。供应链管理环境下的采购管理则以采购的过程为管理对象，通过对过程中的资金流、物流和信息流的统一控制，以达到采购总成本和总效率的最优匹配。

供应链采购与传统的采购相比，物资供需关系没变，采购的概念没变，但是由于供应链各个企业之间是一种战略伙伴关系，采购是在一种非常友好合作的环境中进行，所以采购的观念和采购的操作都发生了很大变化，见表 6-1。

表 6-1　供应链采购与传统采购的比较

项　　目	供应链采购	传 统 采 购
基本性质	基于需求的采购	基于库存的采购
	供应方主动型、需求方无采购操作的采购方式	需求方主动型、需求方全采购操作的采购方式
	合作型采购	对抗型采购

续表

项　　目	供应链采购	传 统 采 购
采购环境	友好合作环境	对抗性竞争环境
信息关系	信息传输、信息共享	信息不通、信息保密
库存关系	供应商掌握库存	需求方掌握库存
	需求方可以不设仓库、零库存	需求方设立仓库、高库存
送货方式	供应商小批量多频次连续补充货物	大批量少频次进货
双方关系	供需双方关系友好	供需双方关系敌对
	责任共担、利益共享、协调性配合	责任自负、利益独享、互斥性竞争
货检工作	免检	严格检查



特别提示

供应链管理环境下采购与传统的采购相比，物资供需关系没变，采购的概念没变，但是由于供应链各个企业之间是一种战略伙伴关系，采购是在一种非常友好合作的环境中进行，所以采购的驱动力、管理的对象以及与供应方的关系都出现了新的特点等方面都发生了很大变化。

6.2　供应链管理环境下的准时采购

准时采购是实现供应链管理的重要途径之一。下面我们就对准时采购的相关知识做系统的介绍。

6.2.1　准时采购

1. 准时采购的思想与原理

准时采购也叫 JIT(Just In Time)采购，它是准时化生产在采购中的应用。准时化生产起源于 20 世纪 60 年代的日本的丰田汽车公司，因而曾被称为“丰田生产方式”。这种方式对丰田公司渡过 1973 年之后的第一次能源危机起到了突出的作用，后引起其他国家生产企业的重视，并逐渐在欧洲和美国的日资企业及当地企业中推行开来。

随着这种生产方式的独特性和有效性被越来越广泛地认识、研究和应用，人们开始称之为 JIT。准时化生产方式的基本思想是以“彻底杜绝浪费”“只在需要的时候，按需要的量、生产所需要的产品”。这也就是 JIT 的基本含义。这种生产方式的核心，是追求一种无库存生产系统，或是库存量达到最小的生产系统。为此包括“看板”在内的一系列具体方法被开发出来，并逐渐形成了一套独具特色的生产经营系统。JIT 是一种浓缩各种精华的哲理，它是在重复制造的生产环境下发展起来的一种先进的管理思想、管理方法及管理模式，可以用于任何类型的企业业务中任何具有重复性的部分。近年来，JIT 不仅作为一种生产方式，也作为一种通用管理模式在物流、电子商务等领域得到推行。

1) 准时采购的思想

JIT 的基本思想是：把合适的数量、合适质量的物品、在合适的时间供应到合适的地点，最好地满足用户需要。即将必要的零件以必要的数量在必要的时间送到生产线，并且只将所

需要的零件、只以所需要的数量、只在正好需要的时间送到生产线。这是为适应 20 世纪 60 年代消费需要变得多样化、个性化而建立的一种生产体系及为此生产体系服务的物流体系。

准时化采购和准时化生产一样，它不但能够最好地满足用户需要，而且可以极大地消除库存，最大限度地消除浪费，从而极大地降低企业的采购成本和经营成本，提高企业的竞争力。正是因为 JIT 采购对于提高企业经济效益有着显著的效果，20 世纪 80 年代以来，西方经济发达国家非常重视对 JIT 采购的研究与应用。据资料统计，到目前为止绝大多数的美国企业已经开始全部或局部应用 JIT 采购方法，并取得了良好的应用效果。

要进行准时化生产必须有准时的供应，因此准时化采购是准时化生产管理模式的必然要求。它和传统的采购方法在质量控制、供需关系、供应商的数目、交货期的管理等方面有许多不同，准时采购包括供应商的支持与合作以及制造过程、货物运输系统等一系列的内容。其中关于供应商的选择(数量与关系)、质量控制是其核心内容。准时化采购不但可以减少库存，还可以加快库存周转、缩短提前期、提高购物的质量、获得满意交货等效果。

2) 准时采购的原理

与传统采购面向库存不同，准时化采购是一种直接面向需求的采购模式，它的采购送货是直接送到需求点上。其原理主要表现在以下几个方面。

(1) 用户需要什么，就送什么，品种规格符合客户需要。

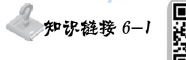
(2) 用户需要什么质量，就送什么质量，质量符合客户需要，拒绝次品和废品。

(3) 用户需要多少就送多少，不少送，也不多送。

(4) 用户什么时候需要，就什么时候送货，不晚送，也不早送，非常准时。

(5) 用户在什么地点需要，就送到什么地点。

以上几条，即是 JIT 采购的原理，它既做到了很好地满足企业对物资的需求，又使得企业的库存量最小，只需在生产线边有一点临时的存放，一天工作完，这些临时存放就消失了，库存完全为零。依据 JIT 采购的原理，一个企业中的所有活动只有当需要进行的时候接受服务，才是最合算的。



【参考视频】

准时化生产简介①

在 20 世纪后半期，整个汽车市场进入了一个市场需求多样化的新阶段，而且对质量的要求也越来越高，随之给制造业提出了新课题，即是如何有效地组织多品种小批量生产。生产过剩所引起的不只是设备、人员、库存费用等一系列的浪费，还会影响到企业的竞争能力以至于生存。

在这种历史背景下，1953 年，日本丰田公司的副总裁大野耐一综合了单件生产和批量生产的特点和优点，创造了一种在多品种小批量混合生产条件下高质量、低消耗的生产方式——准时生产(Just In Time，JIT)。现在这一方式与源自日本的其他生产、流通方式一起被西方企业称为“日本化模式”，其中，日本生产、流通企业的物流模式对欧美的物流产生了重要影响。

JIT 生产方式的基本思想是“只在需要的时候，按需要的量，生产所需的产品”，也就是追求一种无库存，或库存达到最小的生产系统。JIT 的基本思想是生产的计划和控制及库存的管理。

JIT 生产方式以准时生产为出发点，首先暴露出生产过量和其他方面的浪费，然后对设备、人员等进

① JIT 生产方式简介[EB/OL].2003-08-29. http://www.hroot.com/wiki/article/2003-8-29/200882994655.htm.

行淘汰、调整，达到降低成本、简化计划和提高控制的目的。在生产现场控制技术方面，JIT 的基本原则是在正确的时间，生产正确数量的零件或产品，即准时生产。它将传统生产过程中前道工序向后道工序送货，改为后道工序根据“看板”向前道工序取货，看板系统是 JIT 生产现场控制技术的核心，但 JIT 不仅仅是看板管理。

JIT 的目标是彻底消除无效劳动和浪费，具体要达到以下目标。

(1) 废品量最低(零废品)。JIT 要求消除各种引起不合理的原因，在加工过程中每一工序都要求达到最好水平。

(2) 库存量最低(零库存)，JIT 认为，库存是生产系统设计不合理、生产过程不协调、生产操作不良的证明。

(3) 准备时间最短(零准备时间)。准备时间长短与批量选择相联系，如果准备时间趋于零，准备成本也趋于零，就有可能采用极小批量。

(4) 生产提前期最短。短的生产提前期与小批量相结合的系统，应变能力强，柔性好。

(5) 减少零件搬运，搬运量低。零件送进搬运是非增值操作，如果能使零件和装配件运送量减小，搬运次数减少，可以节约装配时间，减少装配中可能出现的问题。

(6) 机器损坏低。

(7) 批量小。

为了达到上述目标，JIT 对产品和生产系统设计考虑的主要原则有以下三个方面。

(1) 在当今产品寿命周期已大大缩短的年代，产品设计应与市场需求相一致，在产品设计方面，应考虑到产品设计完后要便于生产。

(2) 尽量采用成组技术与流程式生产。

(3) 与原材料或外购件的供应者建立联系，以达到 JIT 供应原材料及采购零部件的目的。

在 JIT 方式中，试图通过产品的合理设计，使产品易生产，易装配，当产品范围扩大时，即使不能减少工艺过程，也要力求不增加工艺过程，具体方法有：①模块化设计；②设计的产品尽量使用通用件，标准件；③设计时应考虑易实现生产自动化。

JIT 的基础之一是均衡化生产，即平均制造产品，使物流在各作业之间、生产线之间、工序之间、工厂之间平衡、均衡地流动。为达到均衡化，在 JIT 中采用月计划、日计划，并根据需求变化及时对计划进行调整。

JIT 提倡采用对象专业化布局，用以减少排队时间、运输时间和准备时间，在工厂一级采用基于对象专业化布局，以使各批工件能在各操作间和工作间顺利流动，减少通过时间；在流水线和工作中心一级采用微观对象专业化布局和工作中心形布局，可以减少通过时间。

JIT 可以使生产资源合理利用，包括劳动力柔性和设备柔性。当市场需求波动时，要求劳动力资源也做相应调整。如需求量增加不大时，可通过适当调整具有多种技能操作者的操作来完成；当需求量降低时，可采用减少生产班次、解雇临时工、分配多余的操作工去参加维护和维修设备。这就是劳动力柔性的含义；而设备柔性是指在产品设计时就考虑加工问题，发展多功能设备。

JIT 强调全面质量管理，目标是消除不合格品，消除可能引起不合格品的根源，并设法解决问题，JIT 中还包含许多有利于提高质量的因素，如批量小、零件很快移到下道工序、质量问题可以及早发现等。

JIT 生产管理方式在 20 世纪 70 年代末期从日本引入我国，长春第一汽车制造厂最先开始应用看板系统控制生产现场作业。到了 1982 年，第一汽车制造厂采用看板取货的零件数，已达其生产零件总数的 43%。20 世纪 80 年代初，中国企业管理协会组织推广现代管理方法，看板管理被视为现代管理方法之一，在全国范围内宣传推广，并为许多企业采用。

近年来，在我国的汽车工业、电子工业、制造业等实行流水线生产的企业中应用 JIT，获得了明显效果，例如第一汽车制造厂、第二汽车制造厂、上海大众汽车有限公司等企业，结合厂情创造性地应用 JIT，取得了丰富的经验，创造了良好的经济效益。

JIT 以订单驱动，通过看板，采用拉动方式把供、产、销紧密地衔接起来，使物资储备，成本库存和

在制品大为减少，提高了生产效率，这一生产方式在推广应用过程中，经过不断发展完善，为日本汽车工业的腾飞插上了翅膀，提高了生产效率。这一生产方式亦为世界工业界所注目，被视为当今制造业中最理想且最具有生命力的新型生产系统之一。


阅读延伸 6-1

JIT 带来的思想变革——精准医疗[①]


【参考视频】

JIT 在生产领域的成功给很多领域带来的巨大的变革，包括接下来给大家介绍的 JIT 带来医疗领域的思想变革——精准医疗。

2015 年 1 月底，美国总统奥巴马在 2015 年国情咨文演讲中宣布了一个生命科学领域新项目——精准医疗计划，致力于治愈癌症和糖尿病等疾病，目的是让所有人获得健康个性化信息。全球科技界、卫生界和工业界无不为之震动。按照美国国立卫生研究院(NIH)对“精准医疗”的定义：“精准医疗”是一个建立在了解个体基因、环境以及生活方式基础上的新兴疾病治疗和预防方法。2016 年，美国将在“精准医疗计划”上投资 2.15 亿美元，从逾百万名美国志愿者那里收集数据，找寻科学证据，将“精准医疗”从概念推进到临床应用。不难看出，所谓“精准医疗计划”，实际上就是将遗传和基因组的信息作为临床治疗出发点的一个行动计划。

如果人们能够深刻了解自己的遗传和基因组学信息，那么对疾病的预测，特别是疾病易感性的预测将得以实现。首先，人们会被告知未来可能患有某些疾病，以便更好地进行预防。其次，一旦患有了某种疾病，其诊断将会非常容易；诊断后的用药，将针对个体对药物的敏感性而制定，每个病人将得到最合适的药，并在最佳剂量和最小副作用，以及最精准用药时间的前提下用药；对疾病的护理和治愈后的效果也将得到准确的评估和指导。

用奥巴马的话来讲，“精准医疗”就是“要在正确的时间，给正确的人以正确的治疗。而且要次次如此。”而这与 JIT 思想不谋而合。他描述的这种场面是目前的医疗体系无法实现或者很难实现的，实现它的过程也将从根本上改变目前的医疗模式，因此，说“精准医疗”是一场“变革”并不为过。

2. 准时采购的特点

准时采购的特点主要体现在以下几个方面。

1) 采用较少的供应商，甚至单源供应

传统的采购模式一般是多头采购，供应商的数目相对较多。从理论上讲，采用单供应源比多供应源好，一方面，管理供应商比较方便，也有利于降低采购成本；另一方面，有利于供需之间建立长期稳定的合作关系，质量上比较保证。但是，采用单一的供应源也有风险，比如供应商可能因意外原因中断交货，以及供应商缺乏竞争意识等。

在实际工作中，许多企业也不是很愿意成为单一供应商的。原因很简单，一方面供应商是独立性较强的商业竞争者，不愿意把自己的成本数据披露给用户；另一个原因是供应商不愿意成为用户的一个产品库存点。实施准时化采购，需要减少库存，但库存成本原先是在用户一边，现在转移到了供应商。因此用户必须意识到供应商的这种忧虑。

2) 综合评估、选择供应商

在传统的采购模式中，供应商是通过价格竞争而选择的，供应商与用户的关系是短期

① 田埂．“精准医疗”引发医学革命[J]．中国经济报告，2015(6).

的合作关系，当发现供应商不合适时，可以通过市场竞标的方式重新选择供应商。但在准时化采购模式中，由于供应商和用户是长期的合作关系，供应商的合作能力将影响企业的长期经济利益，因此对供应商的要求就比较高。在选择供应商时，需要对供应商进行综合的评估，在评价供应商时价格不是主要的因素，质量是最重要的标准，这种质量不单指产品的质量，还包括工作质量、交货质量、技术质量等多方面内容。高质量的供应商有利于建立长期的合作关系。

3) 交货准时性要求高

准时采购的一个重要特点是要求交货准时，这是实施精细生产的前提条件。交货准时取决于供应商的生产与运输条件。作为供应商来说，要使交货准时，可从以下几个方面着手：一方面是不断改进企业的生产条件，提高生产的可靠性和稳定性，减少延迟交货或误点现象。作为准时化供应链管理的一部分，供应商同样应该采用准时化的生产管理模式，以提高生产过程的准时性。另一方面，为了提高交货准时性，运输问题不可忽视。在物流管理中，运输问题是一个很重要的问题，它决定准时交货的可能性。特别是全球的供应链系统，运输过程长，而且可能要先后经过不同的运输工具，需要中转运输等，因此要进行有效的运输计划与管理，使运输过程准确无误。

4) 信息交流要求准确、及时

准时化采购要求供应与需求双方信息高度共享，保证供应与需求信息的准确性和实时性。由于双方的战略合作关系，企业在生产计划、库存、质量等各方面的信息都可以及时进行交流，以便出现问题时能够及时处理。

5) 小批量采购策略

小批量采购是准时化采购的一个基本特征。准时化采购和传统的采购模式的一个重要不同之处在于，准时化生产需要减少生产批量，直至实现“一个流生产”(即各工序只有一个工件在流动，使工序从毛坯到成品的加工过程始终处于不停滞、不堆积、不超越的流动状态，是一种工序间在制品向零挑战的生产管理方式)，因此采购的物资也应采用小批量办法。当然，小批量采购自然增加运输次数和成本，对供应商来说，这是很为难的事情，特别是供应商在国外等远距离的情形下，实施准时化采购的难度就更大。解决的办法可以通过混合运输、代理运输等方式，或尽量使供应商靠近用户等。

特别提示

准时化采购也叫 JIT(Just In Time)采购，它是准时化生产在采购中的应用。它的特点包括采用较少的供应商甚至单源供应；综合评估、选择供应商；交货准时性要求高；信息交流要求准确、及时；采用小批量采购策略。

6.2.2 供应链管理环境下准时采购实施的条件

1. 距离越近越好

准时采购要求在客户要求的时间准时将货物送达目的地，因此距离越近就越有助于实现供应商及时、多频率地供货，从而实现真正意义上的准时采购。

2. 制造商和供应商建立互补合作的战略伙伴关系

JIT 采购策略的推行，有赖于制造商和供应商之间建立起长期的、互利合作的新型关系，相互信任、相互支持，共同获益。

3. 基础设施的建设

良好的交通运输和通信条件是实施 JIT 采购策略的重要保证，企业间通用标准的采用对 JIT 采购的推行也至关重要。所以，要想成功实施 JIT 采购策略，制造商和供应有都应注重基础设施的建设。诚然，这些条件的改善，不仅仅取决于制造商和供应商的努力，各级政府也须加大投入。

4. 供应商的积极参与

JIT 采购不只是企业物资采购部门的事，它离不开供应商的积极参与。供应商的参与，不仅体现在准时、按质按量供应制造商所需的原材料和外购件上，而且体现在积极参与制造商的产品开发设计过程中。与此同时，制造商有义务帮助供应商改善产品质量，提高劳动生产率，降低供货成本。

5. 建立实施 JIT 采购策略的组织

企业领导必须从战略高度来认识 JIT 采购的意义，并建立相应的企业组织来保证该采购策略的成功实施。这些组织的构成，不仅应有企业的物资采购部门，还应包括产品设计部门、生产部门、质量部门、财务部门等。其任务是，提出实施方案，具体组织实施，对实施效果进行评价，并进行连续不断的改进。

6. 制造商向供应商提供综合的、稳定的生产计划和作业数据

综合的、稳定的生产计划和作业数据可以使供应商及早准备，精心安排其生产，确保准时、按质按量交货。否则，供应商就不得不求助于缓冲库存，从而增加其供货成本。有些供应商在制造商工厂附近建立仓库以满足制造商的 JIT 采购要求，实质上这不是真正的 JIT 采购，而只是负担的转移。

7. 重视教育与培训

通过教育和培训，使制造商和供应商充分认识到实施 JIT 采购的意义，并使他们掌握 JIT 采购的技术和标准，以便对 JIT 采购进行不断的改进。

8. 加强信息技术的应用

JIT 采购是建立在有效信息交换的基础上的，信息技术的应用可以保证制造商和供应商之间的信息交换。因此，制造商和供应商都必须加强对信息技术，特别是 EDI 技术的应用投资，以更加有效地推行 JIT 采购策略。

6.2.3 供应链管理环境下准时采购实施步骤及要点

1. 供应链管理下准时采购的实施步骤

供应链管理下准时采购要按照以下步骤实施。

1) 组建 JIT 采购团队

要实施 JIT 采购，首先要组建采购团队。JIT 采购团队有三个责任：寻找货源、商定价格、发展与供应商的协作关系并不断改进。因此专业化的高素质采购队伍对实施准时化采购至关重要。JIT 采购团队要制订 JIT 采购的操作规程，协调企业内部各有关部门的运作、协调企业与供应商之间的运作等，即全面处理 JIT 采购的有关事宜。团队除了包括企业采购供应部门有关人员之外，还要有本企业以及供应商企业的生产管理人员、技术人员、搬运人员等。一般应成立两个团队：一个是专门处理供应商事务的团队，该团队的任务是培训和指导供应商的 JIT 采购操作、衔接供应商与本企业的操作流程、认定和评估供应商的信誉、能力，与供应商谈判、签订准时化供货合同，向供应商发放免检签证等；另一个团队是专门协调本企业各个部门的 JIT 采购操作、制定作业流程、指导和培训操作人员、进行操作检验、监督和评估。团队成员应充分了解和认识 JIT 采购思想和具体方法，必要时要进行专门的培训。

2) 制订计划

企业首先要明确采购目标，要有针对性的制定采购策略，制订具体的实施计划，分阶段改进当前传统采购的措施，包括减少供应商的数量、供应商的评价、向供应商发放签证等内容。在这个过程中，企业要与供应商一起商定 JIT 采购的目标和有关措施，保持经常性的信息沟通。

3) 选择供应商

供应商和企业之间互利的伙伴关系，意味着双方充满了一种紧密合作、主动交流、相互信赖的和谐气氛，共同承担长期协作的义务。在这种关系的基础上，发展共同的目标，分享共同的利益。企业可以选择少数几个最佳供应商作为合作对象，抓住一切机会加强与他们之间的业务关系。选择供应商应从这几个方面考虑：产品质量、供货情况、应变能力、地理位置、企业规模、财务状况、技术能力、价格、与其他供应商的可替代性等。

4) 进行试点工作

企业可以先从某种产品、某条生产线或是某些特定原材料的试点开始，进行 JIT 采购的试点工作。在试点过程中，取得企业各个部门的支持是很重要的，特别是生产部门的支持。通过试点总结经验，为正式的 JIT 采购实施打下基础。

5) 培训供应商，确定共同目标

JIT 采购是供需双方共同的业务活动，单靠采购部门的努力是不够的，需要供应商的配合，只有供应商也对 JIT 采购的策略和运作方法有了认识和理解，才能获得供应商的支持和配合，因此，需要对供应商进行教育和培训。通过培训，大家取得一致的目标，相互之间就能够很好地协调做好采购的准时化工作。

6) 给供应商颁发产品免检证书

在实施 JIT 采购策略时，核发免检证书是非常关键的一步。颁发免检证书的前提是供应商的产品 100%的合格。为此，核发免检证书时，要求供应商提供最新的、正确的、完整的产品质量文件，包括设计蓝图、规格、检验程序以及其他必要的关键内容。经长期检验达到目标后，所有采购的物资就可以从卸货点直接运至生产线使用。

7) 实现配合节拍进度的交货方式

向供应商采购的原材料和外购件，其目标是要实现这样的交货方式：当生产线正好需

要某种物资时，该物资就到货并运至生产线，生产线拉动它所需的物资，并在制造产品时使用该物资。

8) 继续改进，扩大成果

JIT 采购是一个不断完善和改进的过程，需要在实施过程中不断总结经验教训，从降低运输成本，提供交货的准确性，提高产品质量、降低供应库存等各个方面进行改进，不断提高 JIT 采购的运作绩效。

实行 JIT 采购效益非常好，操作也非常简单，但对企业管理基础和信息化建设基础要求较高，因此，国内许多企业尚未采用。但是作为一种先进的采购方法，由于能为企业带来显著的经济效益，JIT 采购模式已经引起了越来越多国内企业的了解和重视，推广和应用已是国内企业发展的必然需要和大势所趋。国内企业要开展 JIT 采购，只有未雨绸缪，尽快了解和探索 JIT 采购的原理和方法，从基础工作抓起，逐步创造条件，才能达到一旦实施起来运筹帷幄、事半功倍的效果，早日为企业创造经济效益，提高企业的竞争能力。

2. 供应链管理下准时采购的实施要点

要实施准时化采购法，以下三点是十分重要的。

1) 选择最佳的供应商，并对供应商进行有效的管理是准时化采购成功的基石

“好”的合作伙伴是影响准时化采购的重要因素，如何选择合适的供应商、选择得是否合适就成了影响准时化采购的重要条件。在传统的采购模式下，企业之间的关系不稳定，具有风险性，影响了合作目标的实现。供应链管理模式下的企业是协作性战略伙伴，因此为准时化采购奠定了基础。

2) 供应商与用户的紧密合作是准时化采购成功的钥匙

因为准时化采购成功的关键是与供应商的关系，而最困难的问题也是缺乏供应商的合作。供应链管理所倡导的战略伙伴关系为实施准时化采购提供了基础性条件，因此在供应链环境下实施准时化采购比传统管理模式下实施准时化采购更加有现实意义和可能性。但是在实际运作中要保证供应商与企业的合作，成功实施准时采购，必须建立完善、有效的供应商激励机制，使供应商和用户一起分享准时化采购的好处。

3) 卓有成效的采购过程质量控制是准时化采购成功的保证

产品的质量问题关乎企业的生命，而其中采购环节的质量控制是关键一步，它是准时化采购的质量保证。这包括了企业按照双方协定的标准和程序对供应商质量保证能力的监控、对供应物资定期不定期的抽查检验以及建立相应的奖惩机制激励和约束供应商等。

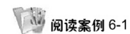
因此可见，准时化采购不单是采购部门的事情，企业的各部门要实现准时化生产，首先要为准时化采购创造有利的条件，为实施准时化采购共同努力。选择最佳的供应商并对其进行有效的管理是基础、与供应商紧密合作是关键，卓有成效的采购过程、严格控制质量是保证，只有这样才能真正确保准时化采购的成功实施。

对于供应链管理下采购管理的一个重要内容是供应商管理，本书将在第 10 章中做具体介绍，此处不做赘述。



特别提示

选择最佳的供应商，并对供应商进行有效的管理是准时化采购成功的基石；供应商与用户的紧密合作是准时化采购成功的钥匙；卓有成效的采购过程质量控制是准时化采购成功的保证。



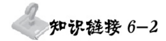
阅读案例 6-1

中国一汽的JIT采购[①]

中国第一汽车制造厂利用看板对其生产作业进行调整，实现了在制品零库存的极限。早在1982年用看板送货的零部件就已达到总数的43%，并在此基础上，又实行了零部件直送工位制度。一汽与周边15个协作厂，就2000种原材料签定了直送工位的协议，改变了厂内层层设库储备的老办法，从而取消了15个中间仓库。例如刹车蹄片，过去由石棉厂，每月分4次送往供应处总仓库，再由总仓库分发到分仓库，再从分仓库分发到生产现场，现改为直送生产现场，减少了重复劳动，当年就节约了流动资金15万元。

橡胶厂供应的轮胎过去集中发货，最多时一次发货20火车皮，使轮胎库存竟高达两万套。现在实行多批分发，使轮胎储备从过去的15天降到现在的两天，共节约流动资金高达190万元。

轴承座生产线的7道工序，现只由1个人操作，把扎在生产线第一道工序上的信号灯作为看板，每当后一道生产线取走一个零件时，信号灯显示为绿色，工人即按步骤地进行生产。该生产线7道工序除了工序上加工的工件外，只有一个待加工工件，工序件的在制品基本为零。



知识链接 6-2

准时化采购的质量控制[②]

企业要进行准时化生产，必须要有准时化的供应。准时化采购是准时化生产管理模式的必然要求，在供需关系、质量控制等方面的管理，与传统的采购方法有许多不同。

1. 新型的供需关系

传统的采购模式的供需关系是价格驱动下的竞争模式。一般是多头采购，通过价格竞争选择供应商，因此供应商的数目相对较多；与企业之间的关系是短期合作的关系，当发现供应商不合适时，可以通过市场竞标的方式，重新选择供应商；传统的采购模式为保证生产的正常进行，订购时批量很大，造成企业库存大量的物资；在质量控制方面则采用加强进货检验的方式进行，需要大量的人力资源、空间以及测试设备，不仅费用昂贵而且浪费时间，接踵而来的是物资遭受等待检验以及物资不合格的延迟。

准时化采购的供需关系是合作伙伴关系，又叫互利共赢关系。强调供需双方共同分享信息，通过合作和协商相互的行为，达到互利共赢的目的。每种物资的供应一般选择二至三个供应商，一方面管理供应商比较方便，有利于降低采购成本，另一方面有利于建立长期稳定的供需之间的合作关系，质量上比较有保证。在选择供应商时不需要竞标，而是通过对供应商进行综合的评估，在评价供应商时价格不是主要的因素，质量是最重要的指标，这种质量不单指产品的质量，还包括技术质量、交货质量和服务质量等方方面面的内容。准时化采购要求供需双方的信息能高度共享，即及时交流企业的生产计划、库存、质量等方面的信息，保证供应与需求信息的准确性和实时性，以便出现问题时能够及时处理。

2. 供需双方的契约

供应商所提供的物资质量水平的高低、质量的好坏直接影响到企业产品的质量和企业的品牌形象，由

① 即时制JIT采购的流程和步骤[EB/OL].2014-06-16. http://www.wenku1.com/view/5E3E68C25A6A5795.html.

② 准时化采购的质量控制[EB/OL].2006-08-20.http://www.56885.net/lw_view.asp?id=1367.

于供应商所涉及的专业十分复杂，数量较多，对供应商实施直接的质量控制比较困难，契约化控制就成了目前对供应商进行控制的有效方法之一。

企业与供应商之间的契约一般包括企业的产品技术信息、质量协议、基本供货协议和技术协议四个类型，内容涵盖从产品开发、试制、检验、包装运送到不合格品处理以及售后服务的全过程，所以说契约可以包含多个层次，多个部门间的内容。

契约有效性反映在三个方面：一是契约的合法性，内容上不得与现有的法律、法规、规章制度或标准相背，发现时应及时提出修改，二是契约的可操作性，反映着其执行的有效性，缺乏可操作性的契约起不到应有的作用，三是契约的激励性，契约中应明确供需双方的权利和责任，同时也应规定必要的奖惩性条款，一方面约束供应商的质量行为，另一方面鼓励供应商不断提高产品质量。

(1) 产品技术信息。产品技术信息是供应商加工产品的技术依据，也是企业验收产品或出现质量纠纷进行确认的依据，企业应尽可能地向供应商提供详细的技术信息，供应商也应对接受的技术信息进行评审，确保设备、工艺、人员等生产要素满足企业的产品的要求。该部分契约应由企业的技术部门负责与供应商签署。

(2) 质量协议。质量协议是企业对供应商质量控制中最关键的契约，规定了双方在产品质量上的权利与义务，总体上包括：质量管理、质量管理监督、验收检验程序、不合格品的处理方式、过程控制、质量保证和责任区分、质量指标约定及违约、争议的处理等。目的是通过协议内容明确供应商的质量职责，促使其自觉进行质量管理，确保供应商交付的物资质量符合企业的要求，质量协议的内容没有固定的模式，根据供需双方的实际状况和所提交的产品的性质和加工复杂程度而定。该部分契约应由企业的质量部门负责与供应商签署。

(3) 基本供货协议。规定双方物资流通计划，供应商对供货的实施，违约责任及经济索赔标准。物资运输、交付程序及部分质量约定。该部分契约应由企业的采购部门负责与供应商签署。

(4) 技术协议。主要规定对零部件的检验方式、抽检方案、样品的检验及封样、检验流程与不合格品的判断以及相关的质量证明的确认。该部分契约应由企业的采购质量以及技术部门协商后，与供应商签署。

以上四种契约，如由各部门独立与供应商签署，应独立归档；考虑到供应商管理归口企业的采购部门，也可由采购部门牵头，协同本企业技术部门、质量部门三方根据以上四种契约内容起草一份综合内容的行之有效的“质量、技术和服务协议”，来保证供应商的产品质量，契约由质量部门归档，以便检验人员发现问题，及时依据协议的要求处理不合格品并向供方索赔。

3. 准时化采购物资的质量控制

1) 监控供应商的质量保证能力

企业在与供应商合作的过程中，为确保供应商所提供物资的质量，防止供应商的质量保证能力出现下降，以及与供应商共同发现改进的机会，寻找质量改进的切入点，在更高层次上创造价值，企业应对供应商的质量保证能力实施必要的监控。为了使监控有效，企业应就此与供应商达成一致，并遵循协商一致的标准和程序进行。比如，为保证产品质量的一致性，规定某新开注塑模具每生产 5 万件产品后，应检查修理模具一次。

2) 企业的质检管理

(1) 样品的封存。大批量供货前，审核供应商产品时，确认合格的样品有些有必要封存。目的在于建立质量平台，保证进货检验时，对质量有争议时，起到物证质量依据。对于很大的产品，可以缩样或取小样，如热镀锌的表面质量，可以封存一块 200mm×200mm 的样件。

(2) 过程考察。过程考察是指企业不定期地突击走访供应商。目的在于抽样检查供应商对产品的关键要素和过程是否有良好的控制。比如依据契约，某注塑件不允许加入回收旧料，企业的突击性走访就能考察到供应商是否信守承诺。企业实施过程考察应由两个以上部门的人员一同前往，严禁某一部门人员单独造访。

(3) 进货检验。企业的进货检验是对供应商的检验工作进行适当的评价和控制。对于批量正常的进货检验，应重视供应商提供的质量证明文件，并在此基础上进行核对性的检查。

由于供应商的供货活动时连续性，可以选择合适的统计抽样检验标准如适用于连续批交验的 GB/T 2828，验收进货物资的质量，既省时省力又行之有效。对于关键部件或体积庞大的物资，企业也可根据需要派出检验人员对供应商进行巡回检验。

(4) 检验数据的处理。质量管理的关键在于驾驭质量信息。在实际工作中，把检验记录数据进行必要的处理，就能观察到质量变化的趋势。比如，选用统计技术中假设检验监控保温芯材的密度均匀性。由于芯材的密度总体分布的标准差 σ 未知，对分布中心 μ 的假设检验采用 t 检验。

随机抽取芯材样本量 n=9 块，测量其密度 d 分别为：19.3、19.6、19.4、19.2、19.0、19.5、19.3、19.2、19.4；其公差范围为±1.0，公差中心 μ = 20.0(密度单位为 kg/m^3)，可以看到样品的密度均符合其公差要求。

通过假设检验计算样本均值、样本标准差等统计量后，发现公差中心 20.0kg/m^3，偏离至 19.3kg/m^3。

经查阅 t 值分布表，得到其临界值并判定本批芯材的密度有显著性变化。需通知供应商查明生产变异情况，将不合格原因消除在萌芽状态。

3) 检验工作的管理

为确保检验的真实性和准确性，应该实行“封闭”检测，技术部门、物资部门以及其他部门不应行政干预。供方在没有需方的物资或技术部门人员陪同下，不应和检验人员单独接触，也是“封闭”检测管理的一个方面。

当供应商所提供物资出现不合格时，技术部门签署的同一种物资的让步接收、超差代用的次数不得超过三次；超过三次以后，应更改技术要求，并通知供应商，所供应物资的技术要求已经适当放宽，以后的进货检验将依据更改后的技术要求进行。

技术部门不得以保证准时化生产的进度要求为理由，签署从不合格的物资中挑出能用物资的投入使用的意见。供方的不合格品是由其生产能力和工艺要求限制造成，存在质量一致性的问题，即便当时满足了生产进度，也还存在着一定的质量隐患，会增加日后的维修成本。

4. 结束语

综上所述，准时化采购不仅是采购部门的事情，企业的各部门为实现准时化生产，首先要为准时化采购创造有利的条件，为实施准时化采购共同努力。

【推荐博客】

6.3　供应商关系管理

传统采购管理理论关注的采购行为本身，而在供应链管理环境下，供应商成为供应链上至关重要的一环，它是链中物流的始发点，是资金流的开始，同时又是反馈信息流的终点，因此采购管理更需强调企业与供应商之间的关系管理。供应商关系管理成为供应链采购管理中的重要内容，它在实现准时化采购中有很重要的作用。

供应商关系管理中应包括需求分析、供应商分类与选择、与供应商建立合作关系、与供应商谈判与采购、供应商绩效评估等内容。其中需求分析、供应商合作关系建立、供应商绩效评估等内容已在第 4 章、第 5 章中有相关介绍，因此本节主要介绍供应链供应商关系管理中供应商分类及相应的管理策略。

6.3.1　供应商关系管理的概念与意义

供应管理中的核心战略决策主要集中在应该选择哪一个供应商以及维持怎样的供应商

关系。战略性供应链管理源于双方确信组织发展的供应商及其供应系统、供应关系，具有强大的竞争优势。当一个组织向另一个组织供应商品和服务时，两个组织关系之间的性质是决定最终价值和顾客满意度的主要因素。因此，供应管理不仅负责用钱换商品和服务，还应对采-供双方关系负责。如何创建为企业带来短期与长期的竞争优势的供应链，首先对供应商的关系要有清晰的认知。

1. 供应商关系管理的基本概念

供应商关系管理(Supplier Relationship Management，SRM)是一种用来改善企业与供应商关系的管理理念和软件系统，正如当今流行的 CRM 客户关系管理用来改善企业与客户的关系一样。

迄今为止，尚无有关供应商关系管理权威的定义，参照客户关系管理，如果简单地从字面意义了解，它是一种致力于改善与供应商之间关系的管理思想和基于管理软件技术的解决方案。根据它的管理范畴、实现目标和管理功能，给出如下的定义。

供应商关系管理(SRM)是一种新的管理思想和经营理念，旨在改善企业与供应商之间关系的新型管理机制，实施于围绕企业采购业务的相关领域，目标是通过与供应商建立长期的、紧密的业务关系，并通过对双方资源和竞争优势的整合来共同开拓市场，扩大市场需求和份额，降低产品前期居高不下的成本，实现“双赢”的企业管理模式；同时它又是以多种信息技术为支持和手段的一套先进的管理软件和技术，它将先进的电子商务、数据挖掘、协同技术等信息技术紧密集成在一起，为企业产品的策略性设计、资源的策略性获取、合同的有效洽谈、物品内容的统一管理等过程提供了一个优化的解决方案。实际上，它是一种以“扩展协作互助的伙伴关系、共同开拓和扩大市场份额、实现双赢”为导向的企业资源获取管理的系统工程。

2. 供应商关系管理的意义

1) 供应商关系管理是供应链上企业与其上游成员之间的接口

21 世纪以来，随着资源在全球化范围内调配，企业间业务联盟的进一步发展，供应链业务紧密连接趋势越来越强，企业与供应商之间的关系变得越来越重要。这种与供应商合作创造的市场价值，是伙伴业务合作中的一个重要的问题，正如与客户之间的伙伴关系一样，与供应商之间的关系也将转变为彼此合作的关系。

在一个供应链上，每一个企业都不是孤立的，它要与供应链上其他上下游的企业发生业务关系和往来，通过实施和运用供应商关系管理和客户关系管理来实现与其上下游企业的紧密连接和协同运作，达到整个供应链的快速响应。因此，客户关系管理与供应商关系管理都是供应链运作和管理中缺一不可的管理模式和工具，少了哪一个环节，供应链都会撕裂开，不再是完整的、无缝的供应链。

供应链上成员之间的相互关系的好坏程度、紧密程度对这个供应链的运行具有重大的影响。因此，供应链上成员的关系管理就显得更加重要，同时也往往是供应链管理中最困难的部分。供应链管理最重要的成功因素就是成员间的互信关系，如果没有好的关系管理，供应链就无法真正整合，而对上游外部供应链上成员的关系管理即为供应商关系管理。

2) 供应商关系管理增强供应链的核心竞争力

随着供应商与制造商战略层合作的加强，众多的因素推动了双方之间要加强合作。其

主要的因素包括：研究和开发成本的大幅度提高、使用新技术的风险提高、新产品淘汰更快、产品和工序系统复杂性的增加、产品创新性和生产柔性以及效率集成的要求等。供应链企业间合作关系逐渐成为企业决策者关注的核心问题。集成/合作是供应链关系发展的主要特征。在集成/合作思想指导下，供应商和制造商把他们的相互需求和技术集成在一起，以实现为制造商提供最有用产品的共同目标。因此，供应商与制造商的交换不仅仅是物质上的交换，而且包括一系列可见和不可见的服务(R&D、设计、信息、物流等)。对于供应商来说，它需要具备革新和良好的设计能力，以保证交货的可靠性和时间的准确性；而对于制造商来说，它要提供的活动和服务包括了控制供应市场、管理和控制供应网、提供培训和技术支持、为供应商提供财务服务等。

为了达到生产的均衡化和物流同步化，加强了部门之间、企业之间的合作与沟通，物流关系阶段的主要特征是将物料从供应商到制造商的转换过程的集成，它是一种作业层和技术层次的合作关系，这种关系注重的是服务的质量和可靠性(交货的频繁规律和时间准确率)。供应商在产品组合、柔性、准时等方面的要求较高，但是在信息共享(透明性)、服务支持(协作性)、并行工程(同步性)、群体决策(集智性)、柔性化与敏捷性等方面都不能适应越来越激烈的市场竞争需要，企业需要更高层次的合作与集成，于是产生了基于战略伙伴关系的新型企业模型。

6.3.2　从采购方看供应商分类

供应商分类是指在供应市场上，采购企业依据采购物品的金额、采购商品的重要性及供应商对采购方的重视程度和信赖度等因素，将供应商划分为若干个不同的群体。供应商分类是对不同供应商进行分别管理的首要环节，只有在供应商细分的基础上，采购企业才能依据供应商的不同类别实施恰当的供应商管理策略，任何一个企业都不应该用同一模式去管理所有的被采购物资和供应商。为了将供应商管理的有限精力在不同供应商间合理分配，加强管理的针对性，提高管理的效率，采购企业应根据自身特点将供应商分类，并依据类别进行切实的关系管理。

供应商分类的方法有很多，比较常见的 ABC 分类法等。ABC 分类法则是针对采购物资的分类，在此基础上自然形成对供应商的分类。ABC 分类法的思想源于 80/20 原则，大意是采购数量仅占 20%的物资的采购价值常常占到 80%，而剩余采购数量为 80%的物资的采购价格却只有 20%。80/20 原则将供应商按照物资的重要程度划分为两类：重点供应商和普通供应商，即占 80%价值的 20%的供应商为重点供应商，而其余只占 20%采购金额的 80%的供应商为普通供应商。对于重点供应商，应投入 80%的时间和精力进行管理与改进。本章中主要介绍基于供应定位模型对供应物品及其供应商的分类方法，并探讨相应的采购策略。

1. 供应定位模型

供应定位模型(Supply Positioning Model)是评价采购物品重要性的一个模型，是对所采购产品支出金额的多少和其对企业的影响、供应存在的风险和机会程度进行综合分析之后，为采购与供应的产品在需求的确定、供应商评价、获取与选择报价、谈判以及合同签署等活动中起指导作用的模型。该模型可以帮助我们确定所采购产品的优先权，也就是确定问题的重要顺序，继而采取适当的措施去解决问题。

供应定位模型以矩阵的方式对采购的产品进行分类：横轴是采购额，即支出大小定位，按照帕累托的 20/80 法则对支出的大小进行划分；纵轴是影响、风险和机会的综合定位，其划分原则较为复杂，会根据企业总目标和对供应市场分析之后加以确定，影响程度高低取决于企业总目标，风险与机会程度来自于对供应市场的分析，把这三个指标合并后简称为 IOR，即影响、机会和风险的英语字头(Impact，Opportunity & Risk)。

影响程度高低取决于企业总目标，风险与机会程度来自于对供应市场的分析。

把这三个指标合并后简称为 IOR，这是影响、机会和风险的英语字头(Impact，Opportunity & Risk)。

2. 供应物品分类

根据物品的采购额和 IOR 两组要素可将要采购的物品分为四类：常规类、杠杆类、关键类、瓶颈类分别位于供应定位模型的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ象限，参见图 6.1。

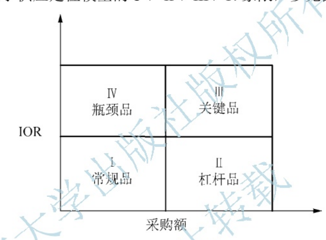


图 6.1 供应定位模型

(1) 常规品：低支出、低 IOR (Routine)。这类物品位于采购供应模型的第Ⅰ象限，其特点是具有较低的采购额和较低的 IOR(供应对企业的影响、机会程度和供应存在风险)。例如企业为办公所采购的电脑、打印机、复印件、纸张等。这类物品基本上都是标准类产品，其质量和服务都有保证，市场上的供货渠道也比较多，可以随时从市场得到满足。

(2) 杠杆品：高支出、低 IOR (Leverage)。该类物品位于供应定位模型的第Ⅱ象限，特点是具有很高的采购额，但其 IOR(供应对企业的影响、机会程度和供应存在风险)却较低。与常规类物品一样，该类物品也都是标准类产品，能从许多供应商那里供货。与常规类不同的是采购额度较大，对供应商的吸引力就比较大，因此降低价格和总成本也成了采购此类物品的主要目的。当然，与供应商的关系和评价标准也主要从这两方面入手。

(3) 关键品：高支出、高 IOR (Critical)。这类物品位于供应定位模型的第Ⅲ象限，其特点是一方面同瓶颈类物品一样有很高的 IOR(供应对企业的影响、机会程度和供应存在风险)，给企业带来很大的风险。这对企业的影响很大，一旦供应出现问题不仅直接给企业带来巨大的经济损失，甚至关系到企业的成败；另一方面又有很高的采购额，由于采购数量很大，采购金额很高，因此对供应商的吸引力很大，会有许多供应商参与竞争。关键类物品通常会对企业产品的个性化起决定作用或可以帮助企业取得成本优势，因此对企业的利润起到关键作用。此类物品采购的主要目的是，在保证供应的连续性和质量的可靠性的同时降低采购成本。

(4) 瓶颈品：低支出、高 IOR (Bottleneck)。此类物品位于供应定位模型的第Ⅳ象限。其特点是，一方面具有较高的 IOR(供应对企业的影响、机会程度和供应存在风险)，对企业有很高的风险，一旦供应出现问题，不仅会给企业造成巨大的经济损失，甚至会给企业带来灭顶之灾。另一方面其采购额却不高。它们可能是非标准类产品，并且由于个别原因不容易获得。其很低的采购额对供应商没有太大的吸引力。因此，本类物品采购目的主要是降低供应风险。

根据以上划分，提供以上四类供应物品的供应商分别归为Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类和Ⅳ类供应商。Ⅰ类供应商提供常规品，Ⅱ类供应商提供杠杆品，Ⅲ类供应商提供关键品，Ⅳ类供应商提供瓶颈品。

3. 供应商管理策略

对于不同类别供应商的管理要采用不同的管理策略，管理思路见图 6.2。

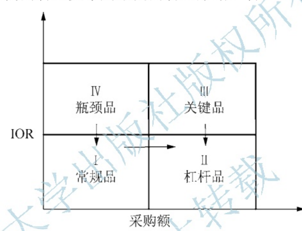


图 6.2　供应商管理思路

1) 供应商管理的思路

对供应物品分类的目的是可以针对不同物品的供应特点对相应的供应商采取不同的管理策略。因此供应商管理的思路要从供应风险的控制和成本支出的降低或者说是收益的增加方面进行。

供应风险(Supply Risk)主要是指供应市场的复杂性、技术创新及原材料更替的步伐、市场进入的门槛、物流成本及复杂性，以及供给垄断或短缺等市场条件所带来的风险。具体从以下几方面分析。

(1) 技术型风险。技术型风险即由于新材料、新技术的运用所导致的风险。针对此类供应风险应从产品设计开始，尽量使用通用件、标准件或替代性强的材料，以降低风险出现的概率或风险产生的影响。

(2) 采购多样化和分散性风险。这类风险是指由于采购的物品种类繁多、供应商多所引发的风险。因此应通过实施标准化来降低采购物品种类、提升同供应商的合作关系等级等入手降低风险。

(3) 独家供应风险。是指由于单一供应源所造成的风险。因此应积极寻找供应商、寻找替代品缓解风险的影响。

(4) 供应进度造成的风险。是指由运输等因素造成的供应延误所引起的风险。可以通

过实施供应商本地化，提高预测的准确性，制定合理的安全库存等保证供应的稳定性。

采购成本的降低可以表现为在采购项目在产品增值、原材料总成本比及产品收益等方面的积极作用。因此一方面可以通过集中采购(合并采购项目，提供给少数供应商)或同其他同类型企业，构建采购联盟等方式提升议价能力，降低单位采购成本；另一方面可以通过科学设计提高供应物资在产品价值形成中的增值率。

2) 供应商管理策略

(1) Ⅰ类供应商管理策略。采购常规类物品的主要目的是尽量降低管理成本。尤其是非持续需求的物品更没有必要与供应商建立特殊关系，只需到市场进行现货采购即可。而对于需持续供应的物品，也没有必要花费太多的人力和物力来进行供应商的管理，本类物品对供应商的选择评价主要着眼于如何帮助企业减少管理成本。其采购策略一般是能保证长期稳定的供应，供应商无需太多，选择一个即可，从而导致产生过多不必要的成本；供应商的类型宜稳定可靠，能保证连续不间断供货，适合签订长期合同。

(2) Ⅱ类供应商管理策略。采购杠杆类物品主要考虑供应商的转换成本和不同供应商提供的价格。对于供应商转换成本较高的，宜与其建立较长时间的稳定关系和签订较长期的合同。相反对于转换成本较低的，宜采用现货购买，无须建立长期的合作关系。

(3) Ⅲ类供应商管理策略。关键类物品通常会对企业产品的个性化起决定作用或可以帮助企业取得成本优势，因此对公司的利润起到关键作用。因此，Ⅲ类供应商管理的主要目的是，在保证供应的连续性和质量的可靠性的同时降低采购成本。因此针对关键类物品应只选择一个供应商，并与其维持伙伴关系；双方签订长期伙伴关系的合同。该供应商应符合以下特点：能够为企业长期提供低成本产品和在技术上有领先优势；所采购的物品必须是该供应商的核心类产品；供应商的经营策略必须与企业的经营策略相匹配；供应商的财务状况要良好，且其市场地位有优势并可持续；供应商与企业的竞争对手不能有利益上的业务关系；供应商不应寻求对企业与进行盘剥。

(4) Ⅳ类供应商管理策略。Ⅳ类供应商为企业提供瓶颈类物资。其管理的策略为：选择一个或两个供应商，并且尽量让供应商认为采购方是一个好的顾客，乐意与采购方建立良好的关系；供应商要在该类物品市场上具有较强的竞争力，不会对采购方过分盘剥，愿意与采购方建立长期合作关系；合同类型宜为较长期合同。

6.3.3 从供给方看采购商分类

供应定位模型是采购方根据采购产品的支出大小、IOR 等级的程度的主观定位，是知己的过程，那么供应商感知模型就是从供应商的角度来看待采购方所采购产品，或者说是对供应商进行该项业务积极性的判定，是换位思考知彼的过程。

1. 供应商感知模型

供应商感知模型也是以矩阵的方式来表示，其横轴为采购价值大小，采购价值是指采购方采购额占供应商销售总额的百分比。大于 15%为高，5%到 15%为中高，0.8%到 5%为低，低于 0.8%为可忽略。其纵轴为吸引力的大小，吸引力是指那些非货币因素，包括：战略一致性、往来方便性、财务稳定性、间接利益的获得性以及未来业务发展的可能性等。如图 6.3 所示。

供应商据此也把采购方分成四类：边缘类——低采购价值和低吸引力(Marginal)，盘剥类——高采购价值和低吸引力(Exploit)，发展类——低采购价值和高吸引力(Development)，核心类——高采购价值和高吸引力(Core)。

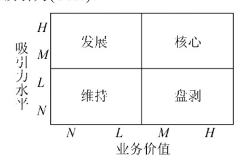


图 6.3　供应商感知模型

2. 供应商对待采购方的策略

(1) 维持策略。低的优先权与低的供应商积极性。如果公司的采购量不大，且其他方面也没有什么能够吸引供应商的东西，那么供应商将把你的业务当作维持的状态。

如果公司业务对于任何一个供应商来说，包括潜在供应商，都处在这个类别中，公司谈判地位很弱，采-供双方没有发展潜力。

(2) 盘剥策略。在这个象限，公司的采购量很大，对于供应商来说很重要，但是由于其他的原因(比如，应付账款期太长)，公司的采购对供应商的吸引力也是很低的。这些供应商愿意和公司做生意，但是不会付出特别的精力，也不会给公司优先权。如果供应商感觉到生意是安全的，会抬高价格，盘剥公司。

(3) 发展策略。公司业务量可能很小，但供应商认为具有长期发展潜力或者因为其他原因而与公司合作，供应商愿意投入时间和精力来建立关系。这个象限合适建立长期、合作的关系。

(4) 核心策略。供应商认为你公司是他们的核心业务部分(根据当前的业务与发展潜力)供应商会投入明显的时间和精力来销售并保持与企业的业务合作。这个象限合适建立合伙的关系。

从一个样例来理解这个模型的思想：

一个供应商所生产产品的固定成本 7 元，变动成本 2 元，对于不同的采购方有着不同的报价。

四个报价(8、10、15、25)分别给了其在供应商感知模型中的不同象限，结论如下：

8 元报给发展象限：以求未来的发展和在其他方面获得利益，可以在这里少亏，因为采购价值低不影响业绩。

10 元报给核心象限：薄利多销，与采购保持伙伴关系维持行业的合理利润(10%)。

15 元报给盘剥象限：由于没有发展前景，在能够获得订单的前提下最大化此次交易的利润(大于 66%)。

25 元报给边缘象限：此报价不是为了获得高利润，因为采购价值小不足以创造业绩，而是拒绝交易的一种委婉的表达方式。

6.3.4 从供应定位模型与供应商感知模型看供应商关系管理

供应商对采购方地位的感知，将影响到采购方同供应商发展何种类型的关系，也决定了采购方对供应商关系管理的策略。从供应定位模型到供应商感知模型如图 6.4 所示。

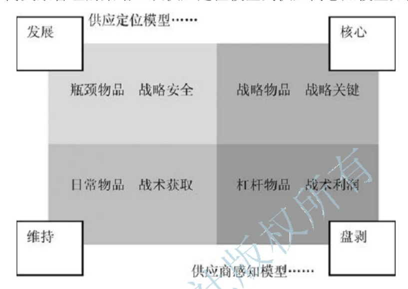


图 6.4 从供应定位模型到供应商感知模型

1. 供应商对公司业务级别感知比较低，公司尽可能提高自己的吸引力

(1) 做一个好顾客。成为一个好顾客包括：准时支付；保持高效的业务处理过程；控制好与供应商相互交往的频率；为供应商单设一个“账户经理”，给供应商以更便捷的沟通；对供应商的垂询做出快速反应；主动提出由采购方处理一些外部事务(银行、海关)从而节省供应商在这方面的精力等。

(2) 反向营销。当公司采购的是瓶颈项目和关键项目时，但在供应商感知级别很低，采购方就要竭尽所能地“推销自己”，从而吸引供应商，来改善双方的业务关系。采购方不仅要做一个好的顾客；不仅评估供应方的报价，还要主动，积极地报出价格、提出条款和条件；还要致力于与供应商共同开发产品和服务，并且培养和改善供应商提供产品和服务的能力，始于采购方的供应商开发的反向营销如图 6.5 所示。

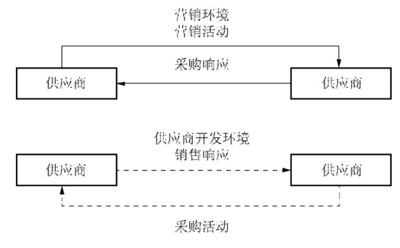


图 6.5 始于采购方的供应商开发

促使采购方主动开发未来供应商的外部原因有三个：第一，技术原因，新产品、新材料、新工艺的飞速发展使企业营销也随之复杂与开放；第二，国际贸易的发展也扩大了供应商的范围，形成了采购方开发外国供应商的需求。地处不发达国家的公司最迫切需要完成也是最重要的任务就是发展供应商的问题；第三，从供应链中萃取竞争优势的现代管理理念要求采购方主动与供应商联系，根据自己的期望发展供应商。

本田汽车美国公司就是成功发展供应商的一个绝好的范例。由于外购件占本田汽车成品成本的 80%，供应商显然具有战略性重要意义。为了发展供应商，本田用以下方式与供应商合作：设定目标成本，并为达标提供帮助，以降低成本；共同面对质量问题，利用质量循环，以零缺陷为目标改善质量。本田没有收益检查程序；在新车开发过程中，本田研发部门与供应商合作开发尖端技术；教授其“自信”。本田发展供应商的目标是：供应商不再需要本田的帮助，并成为自己组织及其供应商的老师。

在 CAPS 发表的《开发世界级的供应基地》中，作者将供应商开发定义为：“采购方组织和供应商组织在成本、质量、交付、产品上市时间、技术、环境责任、管理能力和财务可行性等领域联合改进供应商绩效和能力方面所做出的努力”。

2. 供应商对公司业务级别感知比较高，采-供双方将致力于建立长期合作关系

供应商感知是发展类型客户，如果采购方是瓶颈项目，尽管目前业务量很有限，但是供应商愿意投入时间和精力来发展同采购方的长期关系；如果采购方是关键项目，双方建立一种长期的更坚实的业务关系成为必然。

供应商感知是核心类型客户，供应商依赖于采购方的订单，采购方在双边关系中占主导地位，作为采购方，要保持一个公平可靠的合作伙伴形象。这应该成为采购方战略中的一个重要组成部分。

特别提示

供应定位模型是对所采购产品支出金额的多少和其对企业的影响、供应存在的风险和机会程度进行综合分析之后，为采购与供应的产品在需求的确定、供应商评价、获取与选择报价、谈判以及合同签署等活动中起指导作用。供应商感知模型是供应商通过对采购方的业务价值、吸引力的综合判断，确定采购方的重要性。它将影响到采购方同供应商发展何种类型的关系，也决定了采购方对供应商关系管理的策略。

阅读案例 6-2

丰田供应链与通用供应链[①]

供应链管理的成功，首先必须认识到所有的参与者都有共同的利益。除了“零和博弈”，完全可以通过变革以帮助所有公司都增加利润率。丰田竖立了一个和通用汽车，福特完全相反的供应链管理战略的典型。丰田不是努力地压榨供应商的利润空间，而是和所有合作伙伴协作，寻找成本削减机会，

① 通用与丰田的供应链对比[EB/OL]. 2010-09-20. http://info.10000link.com/newsdetail.aspx?doc=2010092090039.

在整个生产流程中实施削减举措。它同时让供应商至少在一定时间内能够保留部分剩下的利润。通过这种方式，供应商的激励目标和丰田保持一致。所有供应链上的企业有机会从协作中获利。

但是丰田模式的内涵远远不止激励目标的协调。丰田花费大量的时间在评估很多潜在供应商，考虑除了价格外的很多其他因素；目标是建立长期的相互信任的协作关系。评估后，丰田和关键部件的关键供应商建立长期的供货协议(至少持续该型号汽车的整个周期，大约4年)。这并不意味着供应商就可以高枕无忧。恰恰相反，丰田从很多维度持续的评估每个供应商的绩效，包括质量、可靠性、创意的提出、与其他供应商的协作等，当然，也包括成本。同时设立了30%全供应链成本削减的目标要求。丰田的生产专家和生产商合作，寻找达到目标的方法。一旦达到后，就开始盈利共享；供应商保留半数盈利，同时设立新的成本水平作为下一阶段的成本削减目标。如果绩效无法达到，丰田会在合同期末把更多的采购额分配给竞争供应商。最终，实现奖优罚劣的目标。

因为丰田给绩效卓越的供应商提供长期的协议，因此他们也愿意投入大量资金满足丰田的特殊需要。丰田会提前把它的新产品计划和规格通知供应商；供应商也会为丰田的设计工作提供帮助。丰田没有为了寻求短期利益而把供应商的设计提供给其竞争对手以获取更低的采购价格，因为这种短期利益弥补不了对长期利益合作关系的造成的损害。而且，其他的供应商也会知道丰田的行动，从而危害到这些重要的合作关系。

丰田所采取的供应链模式与通用和福特的供应链模式另外一个不同点就是通过与供应商签订长期合同，保持所要监控和管理的供应商数量的稳定。把较大的订单下给有限的几个生产商可以让供应商获得规模经济，而由此获得的成本削减就由供应商和丰田共享。现在，福特公司也吸取了一些丰田的成功经验。在2005年9月，福特公司宣布对其供应链的主要改革，内容如下：

福特致力于减少一半的供应商。最初的措施涉及20个部件，包括座位，轮胎和缓冲器等；长期目标是把现有的2500家供应商缩减到不超过1000家。现有的供应商会接到更多订单，他们的产能利用从70%增长到85%左右；这样会有利于整个供应链的成本节省，福特和供应商双方都能获得更高利润。福特公司要提供给供应商7年的产品计划和销售预测。供应商也要及时地向福特公司提供财务信息证明其财务上的稳定。福特公司表示：创新是这种新的供应商合作伙伴关系的一部分。(纽约时报，2005.9.29)福特公司将会在早期资助供应商的发展，管理和测试。作为交换条件，供应商的技术改革必须最先提供给福特公司。福特公司估计这项举措在保修成本和服务上节省的费用将会以十亿作单位。然而，当公司的资信评级落到了投资级以下后，投资者开始对这些改革能否真正产生收入有了很大的怀疑。实际上，福特公司已经开始实施这项举措了，它宣布很快会关闭一些工厂并且裁员。

本章小结

传统采购存在着非信息对称的博弈、质量控制滞后、临时或短期合作、竞争多于合作、响应迟钝、部门脱节，库存积压等局限性。供应链管理下采购活动则是以订单驱动方式进行的，是把一个组织的管理扩展到外部资源——供应商上。

准时化采购也叫JIT(Just In Time)采购，它是准时化生产在采购中的应用。它的特点包括采用较少的供应商甚至单源供应；综合评估、选择供应商；交货准时性要求高；信息交流要求准确、及时；小批量采购策略。

供应链下准时采购的实施要点主要包括：选择最佳的供应商，并对供应商进行有效的管理是准时化采购成功的基石；供应商与用户的紧密合作是准时化采购成功的钥匙；卓有成效的采购过程质量控制是准时化采购成功的保证。

供应商关系管理(Supplier Relationship Management，SRM)是一种用来改善企业与供应

商关系的管理理念和软件系统。基于供应定位模型的供应物品分类目的是可以针对不同物品的供应特点对相应的供应商采取不同的管理策略。因此供应商管理的思路要从供应风险的控制和成本支出的降低或者说是收益的增加方面进行。

关键术语

订单驱动(order driving)
外部资源管理(external source management)
准时采购(just-in-time purchasing)
供应商关系管理(supplier relationship management)
供应定位模型(supply positioning model)

综 合 练 习

一、填空题

1．在传统模式中，采购是为________而采购，而供应链管理模式下，是________驱动采购。

2．准时化采购也叫 JIT(Just In Time)采购，它是________在采购中的应用。

3．选择最佳的供应商，并对供应商进行有效的管理是准时化采购成功的________。

4．供应商与用户的紧密合作是准时化采购成功的________。

5．卓有成效的________是准时化采购成功的保证。

6．供应定位模型将采购产品分为________、________、________和________。

7．供应风险包括________、________、________和________。

二、名词解释

JIT 采购　　供应定位模型　　供应商感知模型

三、简答题

1．简述传统采购的局限性。

2．简述供应链管理环境下采购的特点。

3．简述准时采购的基本原理。

4．简述供应链管理环境下准时采购的实施条件。

5．简述供应链环境下供应商关系管理的意义。

6．简述基于供应定位模型划分的四类物品的特点。

四、思考讨论题

1．思考传统采购与供应链管理环境下的采购有哪些异同，并分析原因。

2．分析供应链管理环境下准时采购实施的重点和难点。

3．思考全球化外包模式下供应商关系管理的重点和难点。





案例分析

梦想 787：波音在供应链管理模式上的新尝试[①]



【参考视频】

在飞机制造行业，传统上是主机厂负责设计、供应商按图加工、主机厂组装整机。例如对空客 380 来说，空客设计了零部件的图纸、制定了技术规范以及各模块之间的详细接口，供应商按图加工，空客采购零部件，并组装成机。在这种模式下，供应链关系为竖向为主，由主机厂负责管理、协调各供应商之间的关系，供应商之间的平行联系很薄弱。在梦想 787 上，波音则采取了不同的模式，它委托一级供应商设计、生产子系统，而自己则承担系统集成者的角色。例如机翼就委托给日本的重工三巨头富士、三菱和川崎，由它们负责细化设计、组装和整合，然后运到波音做最后组装。在这种模式下，波音与供应商之间的竖向沟通、交流很频繁，供应商之间的横向合作也很紧密。例如就机翼而言，日本三巨头各做一块，波音制定了模块之间的粗略搭接规范，而细节则由供应商们协作制定。这要求供应商不但要有先进的技术能力，而且要有良好的管理能力。

这种供应链管理的新模式，一方面源自供应商能力的提高，例如日本企业在与波音合作几十年后，已经系统掌握了机翼设计、加工的核心技术；另一方面也跟波音的轻资产战略有关，例如根据《西雅图时报》的估计，整个项目投资大致要 320 亿美元，包括 150 多亿美元的开发成本。供应商承担一次性的研发投入，降低了波音公司的投资风险。但是，“成也萧何败也萧何”，波音 787 延误 8 次，也跟高度外包不无关系。例如 787 的关键供应商中，有 100 多个在海外，遍布欧洲、亚洲和澳洲。这些供应商有独到的技术和生产工艺，但供应链拉得太长，供应链伙伴之间的协作、配合难度大增。想想看，波音和供应商的 6000 多个工程师投入到 787 的研发、生产，跨三大时区，加上语言、文化障碍，协调、沟通是个很大的挑战。这也反映了全球经济下公司面临的窘境：不外包、不借助全球最优秀的供应商的力量，就很难得到最新的技术、工艺和研发资金；要外包，全球供应链协作上的难度，对于复杂如梦想 787 的产品，动不动就成了超投资、拖进度和各种质量问题的噩梦。

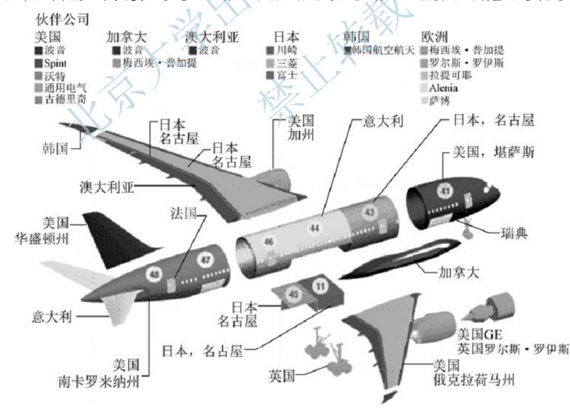


图 6.6　波音 787 的全球供应链

① 梦想 787：波音在供应链管理模式上的新尝试[EB/OL]. 2013-02-04. http://www.scm-blog.com/2013/02/boeing-787-scm.html.

高度外包的结果也使波音在整个 787 的设计、生产份额下降。例如波音仅承担整个工作量的 35%，而日本的供应商则承担了 35%、欧美的供应商承担 26%，其余 4%由别的供应商承担。结果是主机厂对供应商的依赖大幅增加，一些核心竞争能力也逐渐从主机厂转移到供应商。这种高度外包、高度依赖一级供应商的供应链模式，要求主机厂有一流的供应商管理和整合能力。

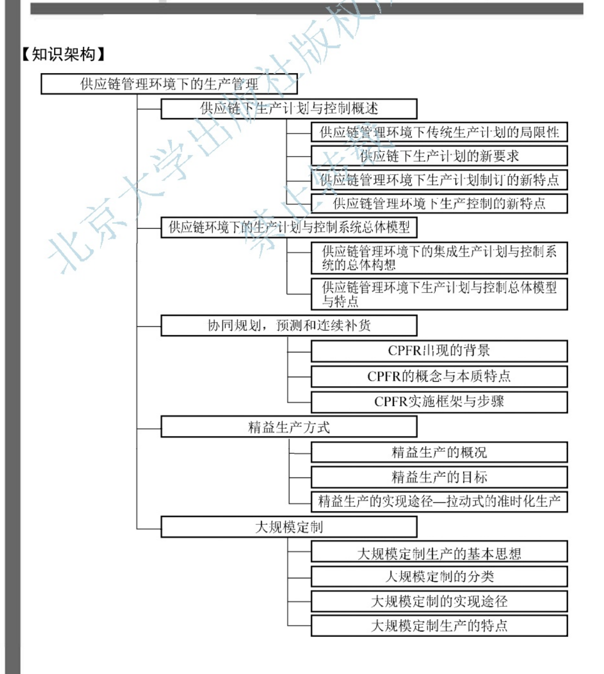
2011 年，历经 8 次延误，首架波音 787 终于交货了。但是波音 787 的高度外包模式和缺乏对供应商的有效协调和管理，依然值得深思。

问题讨论：

1. 阅读案例分析波音在 787 产品上推行的供应链管理模式存在哪些问题？
2. 在全球供应链下，供应商关系管理需要注意哪些问题？

第7章　供应链管理环境下的生产管理

【知识架构】



【教学目标】

通过本章的学习，使学生正确理解供应链管理环境下的生产管理的主要内容，重点掌握供应链管理的生产计划与控制，包括面向供应链的生产组织计划模式以及供应链管理环境下生产计划与控制系统总体模型；熟悉协同规划、预测和连续补货(CPFR)、精益生产方式、大规模定制等先进制造方式的基本思想、方法及相关技术。



赫曼米勒公司[①]

采购办公家具一直以来都是一件非常令人头痛的事情。办公家具的典型客户是项目经理，他们负责几十个甚至上百个办公室和房间的家具布置。过去，办公室家具的定价与配置方案是非常复杂的过程，通常要耗费几周的时间，而且经常会在定价和产品规格方面出错，此外，一旦下达订单后，公司无法确保所有的家具项目会按照进度计划同时到达。家具经销商不得不在顾客有需求之前，提前订货，持有库存。

但是赫曼米勒公司使这个令人沮丧的流程得到改善，提供最先进的计划与控制系统，该办公家具生产商已经形成了一系列的核心竞争力，即使用信息科技，包括专利软件及其应用，来促进发展。简单地说就是如何使该系统有效地运行。借助于笔记本电脑，赫曼米勒公司的供应商可以迅速生成不同家具结构的三维计算机图像，这些不同的结构通常具有不同的关键特征，如嵌板的高度和木质结构等。每当经销商改变家具结构时，计算机就是及时升级所有相关的部件、价格和图像。一旦某个顾客决定下单，经销商会借助电子设备将信息传递给赫曼米勒的加工厂。在赫曼米勒工厂里，该信息又会转化为生产任务和物流清单，几个小时之内，顾客就可以知道订货的运送日期了。

赫曼米勒公司的计划和控制系统如此先进，以至于它们在几个小时之内安排并完成十项甚至几百项生产任务，以满足每一位顾客的订货要求。这种协同效应不仅能够对顾客订单所涉及的所有生产任务的集中加以简化，而且有助于提高运送的可靠性。赫曼米勒公司甚至可以通过 Web 入口与其他供应商实现信息及时共享。因此，供应商能够精确地知道所运送的物料及运送的时间，这可以降低库存水平并减少生产过程的中断。

该系统的有效性如何？参考以下事实：

赫曼米勒公司承诺可以百分之百满足顾客的按规定时间送达的要求，事实上该公司总是能够成功地做到这一点。

平均 99.9%的订货总是能够准时运送，确保 100%地将订货准时送达。

2004 年，该企业的库存周转次数为 48 次，而 1999 年的库存周转次数仅为 9 次，库存价值下降了 50%，公司库存周转的目标是每年 100 次，一些制造工厂已经超过了这一目标。

尽管这些统计数字背后的技术细节有可能非常复杂，但是赫曼米勒公司运营的基本假设并不复杂。简单地说，赫曼米勒公司用出色的计划和控制为顾客提供优质服务，并提高整个供应量的绩效。

随着科学技术和经济全球化的迅速发展，企业的竞争环境具有越来越强的复杂性和不确定性，具体表现为产品需求由少品种、大批量、单一化转向多品种、小批量、个性化，产品的生命周期越来越短，这就对供应链生产系统管理乃至整个供应链管理提出了更高的要求，并促使生产系统的有关概念、生产模式、计划与控制等方面有了新的拓展。

① [美]塞西尔 • C. 博扎思，等. 运营与供应链管理导论[M]. 北京：清华大学出版社，2008：452.

7.1 供应链下生产计划与控制概述

7.1.1 供应链管理环境下传统生产计划的局限性

供应链管理环境下，一个企业的生产和库存决策都会影响供应链上其他企业的决策，一个企业的生产计划与库存控制计划不但要考虑企业内部的业务流程，更要从供应链的整体出发，进行全面的优化控制，才能使供应链获得柔性、敏捷的市场响应力。传统的企业生产计划是以某个企业的物料需求为中心展开的，缺乏和供应商及客户之间的沟通与协调，企业在计划制订过程中没有考虑供应商以及分销商的实际情况，致使这些合作伙伴在运营中的不确定性事件对本企业的库存和服务水平影响较大，库存控制策略也难以发挥作用。传统生产计划的局限性已经成为新形势下供应链管理的瓶颈。这种局限性具体表现为以下几方面。

1. 决策信息多源化

生产计划的制订要依据一定的决策信息，即基础数据。在传统的生产计划决策模式中，计划决策的信息来源范围小，主要有两个方面的来源：一是需求信息，另一个是企业资源信息。需求信息又来自两个方面：一个是用户订单，另一个是需求预测，通过这两方面的信息综合，得到制订生产计划所需要的需求信息。企业资源信息则是指生产计划决策的约束条件。在供应链管理环境下，需求信息与企业资源信息不仅来自企业内部，还来自供应商、分销商和用户。信息多源化是供应链管理环境下的主要特征，是供应链管理环境下生产计划的特点，因此，信息的多源化为生产计划的优化扩大了空间，但也对传统生产计划决策模型提出了新的挑战。

2. 集中式的决策模式

传统的生产计划决策模式是一种集中式的决策，而供应链管理环境下的决策模式是分布式的，是群体决策的过程。基于多代理的供应链系统是立体的网络，各个节点企业具有相同的地位，有本地数据库和领域知识库，在形成供应链时，各节点企业拥有暂时的监视权和决策权，每个节点企业的生产计划决策都受到其他企业生产计划决策的影响，迫切需要一种协调机制和冲突解决机制，当一个企业的生产计划发生变化时，需要其他企业的计划也做出相应的改变，这样供应链才能获得同步响应。

3. 信息反馈机制的差距

企业的计划能否很好地贯彻执行，需要有效的监督控制机制作为保证，要进行有效的监督控制，必须建立一种信息反馈机制。传统的企业生产计划的信息反馈机制是一种链式反馈机制，也就是说，信息反馈是企业内部从一个部门到另一个部门的直线式的传递，因为阶梯组织结构的特点，信息的传递一般是从底层向高层信息处理中心(权力中心)反馈，形成和组织结构平行的信息递接的传递模式。

供应链管理环境下企业信息的传递模式和传统企业的信息传递模式不同。以团队工作为特征的多代理组织模式使供应链具有网络化结构的特征，因此供应链管理模式不是递阶

管理，也不是矩阵管理，而是网络化管理。生产计划信息的传递不是沿着企业内部的递阶结构(权力结构)，而是沿着供应链不同节点方向(网络结构)；同时，供应链同步化运作的要求，使得供应链企业之间信息传导也由传统的顺序传导变为并行传导。所以，传统的递阶反馈要向并行反馈、网络反馈转变。

4. 计划运行环境的差距

供应链管理的目的是使企业能够适应剧烈多变的市场环境需要。企业置身于这样一个复杂多变的环境中，增加了企业生产计划运行的外界环境的不确定性与动态性。供应链管理环境下的生产计划是在不稳定的运行环境下进行的，因此要求生产计划与控制具有更高的柔性与敏捷性，以使企业能对市场变化做出快速反应。

7.1.2　供应链下生产计划的新要求

供应链管理环境下的生产计划与传统生产计划有显著不同，是因为在供应链管理下，企业与具有战略伙伴关系的企业之间的资源通过物流、信息流和资金流的紧密合作而成为企业制造资源的拓展。在制订生产计划的过程中，主要面临以下三方面的问题。

1. 柔性约束

承诺是企业对合作伙伴的保证，而柔性实际上是对承诺的一种完善。只有在此基础上，企业间才能具有基本的信任，合作伙伴也因此获得了相对稳定的需求信息。然而，由于承诺的下达在时间上超前承诺本身付诸实施的时间，因此，尽管承诺方一般来讲都尽力使承诺与未来的实际情况接近，而误差却是难以避免。柔性的提出为承诺方缓解了这一矛盾，使承诺方有可能修正原有的承诺。由此可见，承诺与柔性是供应合同签订的关键要素。就生产计划而言，柔性具有多重含义。

(1) 假如仅仅根据承诺的数量来制订计划是容易实现的。但是，由于柔性的存在使这一过程变得复杂了。柔性是双方共同制定的一个合同要素，对需方而言，它代表着对未来变化的预期；而对供方而言，它是对自身所能承受的需求波动的估计。就本质而言，供应合同是使用有限的可预知的需求波动来代替可以预测但不可控制的需求波动。

(2) 下游企业的柔性对企业的计划产量造成的影响是企业必须选择一个在已知的需求波动下最为合理的产量。企业的产量不可能覆盖整个需求的变化区域，否则会造成不可避免的库存费用。在库存费用与缺货费用之间取得一个均衡点是确定产量的一个标准。

(3) 供应链是首尾相通的，企业在确定生产计划时还必须考虑上游企业的利益。在与上游企业的供应合同之中，上游企业表达的含义除了对自身所能承受的需求波动的估计外，还表达了对自身生产能力的权衡。可以认为，上游企业合同中反映的是相对于该下游企业的最优产量。在此提出相对于该下游企业是因为上游企业可能同时为多家企业提供产品。因此，下游企业在制订生产计划时应该尽量使需求与合同的承诺量接近，帮助供应企业达到最优产量。

2. 生产进度

生产进度信息是企业检查生产计划执行状况的重要依据，也是滚动制订生产计划过程中用于修正原有计划和制订新计划的重要信息。在供应链管理环境下，生产进度计划属于

可共享的信息。这一信息具有以下作用。

(1) 供应链上游企业可以通过了解对方的生产进度情况来实现准时供应，企业的生产计划是在对未来需求做出的预测的基础上制订的，它与生产过程的实际进度一般是不同的，生产计划信息不可能实时反映物流的运动状态。供应链企业可以借助现代网络技术，使实时的生产进度信息能为合作方所共享。上游企业可以通过网络和双方通用的软件了解下游企业真实需求信息，并准时提供物资，这种情况下，下游企业可以避免不必要的库存，而上游企业可以灵活主动地安排生产和调拨物资。

(2) 企业进行生产的首要条件之一是原材料和零部件的供应，供应链上游企业修正原有计划时应该考虑到下游企业的生产状况。在供应链管理下，企业可以了解到上游企业的生产进度，然后适当调节生产计划，使供应链上的各个环节紧密地衔接在一起。

其意义在于可以避免企业与企业之间出现供求脱节的现象，从而保证了供应链上的整体利益。

3. 生产能力

企业完成一份订单不能脱离上游企业的支持，因此，在编制生产计划时要尽可能借助外部资源，有必要考虑如何利用上游企业的生产能力。任何企业在现有的技术水平和组织条件下都具有一个最大的生产能力，但最大的生产能力并不等于最优生产负荷。在上、下游企业之间稳定的供应关系形成后，上游企业从自身利益出发，更希望所有与之相关的下游企业在同一时期的总需求与自身的生产能力相匹配。对于上游企业而言，这种对生产负荷量的期望可以通过合同、协议等形式反映，即上游企业提供给每一个相关下游企业一定的生产能力，并允许一定程度上的浮动，这样，在下游企业编制生产计划时就必须考虑到上游企业的这一能力上的约束。

7.1.3 供应链管理环境下生产计划制订的新特点

1. 纵向和横向的信息集成过程

这里的纵向是指供应链由下游向上游的信息集成，而横向指生产相同或类似产品的企业之间的信息共享。

在生产计划的制订过程中上游企业的生产能力信息在生产计划的能力分析中独立发挥作用，通过在主生产计划和投入产出计划中分别进行粗细能力平衡，上游企业承接订单的能力和意愿都反映到下游企业的生产计划中；同时，上游企业的生产进度信息也和下游企业的生产进度信息一道作为滚动编制计划的依据，其目的在于保持上、下游企业之间生产活动的同步进行。

外包决策和外包生产进度分析是集中体现了供应链横向集成的环节。外包中所涉及的企业都能生产相同或类似的产品，或者说在供应链网络上属于同一产品级别的企业。企业在编制主生产计划时所面临的订单，无论是企业本身或其上游企业的生产能力无法承受需求波动带来的负荷，还是通过外包所获得的利润大于企业自己生产所获得的利润，在这两种情况下企业生产都可能转向外包。同时，由于承包企业对该订单的客户有直接的责任，这就要求通过承包企业的生产进度信息共享来确保对客户的供应，通过承包企业的基本数据来支持企业的获利分析。

2. 丰富了能力平衡的作用

在传统的运营理论中，能力平衡只是一种分析生产任务与生产能力之间差距的手段，然后根据能力平衡的结果对计划进行修正。在供应链管理环境下，能力平衡还发挥了以下的作用。

(1) 为主生产计划和投入产出计划进行修正提供依据，这是能力平衡的传统作用。

(2) 能力平衡是进行外包决策和零部件(原材料)急件外购的依据。

(3) 在主生产计划和投入产出计划中所使用的上游企业能力数据，反映了其在合作中所愿意承担的生产负荷，为供应链高效运作提供保证。

(4) 在信息技术的支持下，对本企业和上游企业的能力状态的实时更新是生产计划具有较高的可行性。

3. 生产计划打破了企业边界

在供应链管理环境下，生产计划的信息流跨越了企业间的界限，增添了新的内容。

(1) 主生产计划——供应链企业粗能力平衡——主生产计划。

(2) 主生产计划——外包工程计划——外包工程进度——主生产计划。

(3) 外包工程计划——主生产计划——供应链企业生产能力平衡——外包工程计划。

(4) 投入产出计划——供应链企业需求能力分析(细能力平衡)——投入产出计划。

(5) 投入产出计划——上游企业生产进度分析——投入产出计划。

(6) 投入产出计划——车间作业计划——生产进度状态——投入产出计划。

需要说明的是，以上各循环中的信息流都只是各自循环所必须的信息流的一部分，但可对计划的某个方面起决定性的作用。

7.1.4 供应链管理环境下生产控制的新特点

供应链管理环境下的企业生产控制和传统的企业生产控制模式不同。在供应链环境下需要更多的协调机制(包括企业内部和企业之间的协调)，体现了供应链的战略伙伴关系原则，供应链管理环境下的生产协调控制包括以下几个方面的内容。

1. 生产节奏

供应链的同步化计划需要解决供应链企业之间的生产同步化问题，只有各供应链企业之间以及企业内部各部门之间保持步调一致，才能实现供应链的同步化。供应链形成的准时生产系统，要求上游企业准时为下游企业提供必需的零部件。如果供应链中任何一个企业不能准时交货，都会导致整个供应链不稳定或中断，导致供应链对用户的响应性下降，因此严格控制供应链的生产节奏对供应链的敏捷性是十分重要的。

2. 库存控制

库存是一种资源浪费，但是在应付需求不确定性时有其积极的一面。在供应链管理模式下，实施多级、多点、多方管理库存的策略，对提高供应链环境下的库存管理水平、降低制造成本有着重要意义。这种库存管理模式涉及的部门不仅仅是企业内部。基于 JIT 的供应与采购，供应商管理库存(Vendor Managed Inventory ，VMI)，联合库存管理等是供应链库存管理的新方法，对降低库存都有重要作用，因此，建立供应链管理环境下的库存控

制体系和运作模式对提高供应链的库存管理水平有重要作用，是供应链企业生产控制的重要手段。

3. 生产进度

依据生产作业计划，检查零部件的投入和出产数量、出产时间和配套性，保证产品能准时装配出厂，这是生产进度控制的目的。供应链环境下的进度控制与传统生产模式的进度控制不同，因为许多产品是协作生产和转包的业务，和传统的企业内部的进度控制相比来说，其控制的难度更大，必须建立一种有效的跟踪机制进行生产进度信息的跟踪和反馈。生产进度控制在供应链管理中有重要作用，因此必须研究解决供应链企业之间的信息跟踪机制和快速反应机制。

4. 提前期

基于时间的竞争是 20 世纪 90 年代一种新的竞争策略，具体到企业的运作层，主要体现为提前期的管理，这是实现 QCR、ECR 策略的重要内容。供应链环境下的生产控制中，提前期管理是实现快速响应用户需求的有效方法。缩小提前期，提高交货期的准时性是保证供应链获得柔性和敏捷性的关键因素。然而，缺乏对供应商不确定性有效控制是供应链提前期管理中的一大难点，因此，需要建立有效的供应提前期的管理模式和交货期的设置系统。

特别提示

供应链管理环境下，传统的生产计划在掌控信息维度、决策模式以及信息反馈层面已经不能适应新条件下对生产系统柔性、时间、能力等的新要求，生产系统必须打破原有的企业边界，整合企业资源。

7.2 供应链环境下的生产计划与控制系统总体模型

7.2.1 供应链管理环境下的集成生产计划与控制系统的总体构想

1. 供应链管理环境下的生产计划与控制中几个概念的拓展

(1) 供应链管理对资源概念内涵的拓展。传统的制造资源计划对企业资源这一概念的界定是局限于企业内部的，并统称为物料(Materials)，因此，ERP 的核心是物料需求计划(MRP)。在供应链管理环境下，资源分为内部资源(In-source)和外部资源(Out-source)，因此，资源优化的空间由企业内部扩展到企业外部，即从供应链整体系统的角度进行资源的优化。

(2) 供应链管理对能力概念内涵的拓展。生产能力是企业资源的一种，在 ERP 系统中，经常把资源问题归结为能力需求问题，或能力平衡问题。但正如资源概念一样，ERP 对能力的利用也仅局限于企业内部，供应链管理把资源的范围扩展到供应链系统，其能力的利用范围也因此扩展到了供应链系统的全过程。

(3) 供应链管理对提前期概念内涵的拓展。提前期是生产计划中一个重要的变量，在 ERP 系统中这是一个重要的设置参数。但 ERP 系统中一般把它作为一个静态的固定值来对

待。在供应链管理环境下，并不强调提前期的固定与否，重要的是交货期，要求准时交货，即供应链管理强调准时性，准时采购、准时生产、准时配送。

2. 供应链管理环境下生产管理组织模式

在供应链管理环境下，生产管理的组织模式和现行传统的生产管理的组织模式有显著的不同，其主要表现于供应链管理环境下生产管理是开放性的、以团队工作为组织单元的多代理制，如图 7.1 所示(实心圆圈是一个决策主体)。在供应链联盟中，企业之间是以合作生产的方式进行，企业生产决策信息通过 EDI/Internet 实时地在供应链联盟中由企业代理通过协商决定，企业建立一个合作公告栏(在互联网上)，实时地与合作企业进行信息交流。在供应链中要实现委托-代理机制，对与伙伴企业而言应该建立一些行为规则：自勉规则、鼓励规则、激励规则、信托规则、最佳伙伴规则。

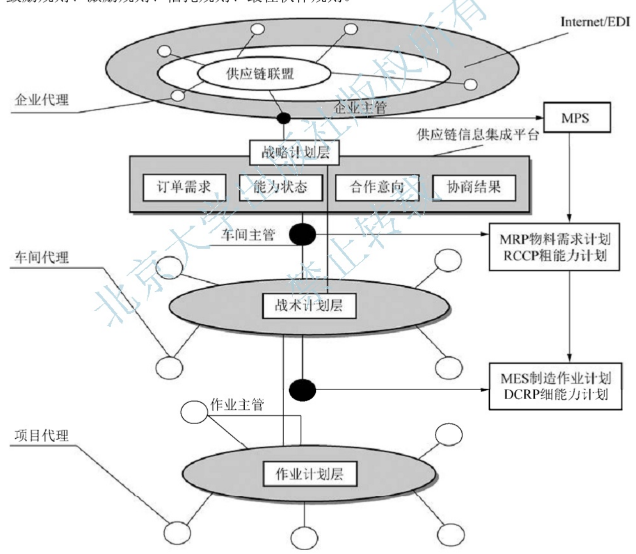


图 7.1　供应链环境下的生产管理组织模式

伙伴企业内部也是基于多代理制的团队工作模式，团队有一主管负责团队与团队之间的协调。协调是供应链管理的核心内容之一，供应链管理的协调主要有三种形式，即供应——生产协调、生产——分销协调、库存——销售协调。

3. 供应链管理环境下生产计划的信息组织与决策特征

1) 开放性

开放性是当今企业组织发展的趋势，而经济全球化使企业进入了全球开放市场，无论是基于虚拟企业的供应链还是基于供应链的虚拟企业都要求具有开放性。供应链是一种网络化组织，供应链管理环境下的企业生产计划信息已跨越了组织的界限，形成开放性的信息系统。决策的信息资源来自企业的内部与外部，并与其他组织进行共享。

2) 动态性

供应链环境下的生产计划信息具有动态的特性，是市场经济发展的必然。为了适应不断变化的顾客需求，使企业具有敏捷性和柔性，生产计划的信息随市场需求的更新而变化。模糊的提前期和模糊的需求量，要求生产计划具有更多的柔性和敏捷性。

3) 集成性

供应链是集成的企业，是扩展的企业模型，因此供应链环境下的企业生产计划信息是不同信息源的信息集成，集成了供应商、分销商的信息，甚至消费者和竞争对手的信息。

4) 群体性

供应链环境下的生产计划决策过程具有群体特征，是因为供应链是分布式的网络化组织，具有网络化管理的特征。供应链企业的生产计划决策过程是一种群体协商过程。企业在制订生产计划时不但要考虑企业本身的能力和利益，同时还要考虑合作企业的需求与利益，是群体协商决策过程。

5) 分布性

供应链企业的信息来源从地理上是分布的，信息资源跨越部门和企业，甚至全球化。通过 Internet/Intranet、EDI 等信息通信和交流工具，企业能够把分布在不同区域和不同组织的信息进行有机的集成与协调，使供应链活动同步进行。

7.2.2 供应链管理环境下生产计划与控制总体模型与特点

根据前面的分析，提出供应链管理环境下的生产计划与控制总体模型，如图 7.2 所示。

1. 生产计划的特点

(1) 该模型在 ERP 系统中提出了基于业务外包和资源外包的生产决策策略，使生产计划与控制系统更适应以顾客为导向的多变的市场环境的需要。生产计划与控制系统更加灵活，具有更大的柔性更能适应订货型(MTO)企业的需要。

(2) 该模型把成本分析纳入了生产作业计划决策过程中，真正体现了以成本为核心的生产经营思想。而传统的 MRP Ⅱ系统中虽然有成本核算模块，但作用仅仅是事后结算和分析，并没有真正起到成本计划和控制的作用。这对 MRP Ⅱ系统的一个改进。

(3) 基于该模型的生产计划与控制系统充分体现了关于供应链管理的、基于价值增值与客户满意的计划与控制管理模式。

2. 生产控制模式的特点

(1) 订货决策与订单分解控制。在对用户订货与订单分解控制的决策方面，模型设立了订单控制系统，用户订单进入该系统后，要进行三个决策过程：第一，价格/成本比较分

析；第二，交货期比较分析；第三，能力比较分析。最后进行订单的分解决策，分解出两种订单：外包订单和自制订单。

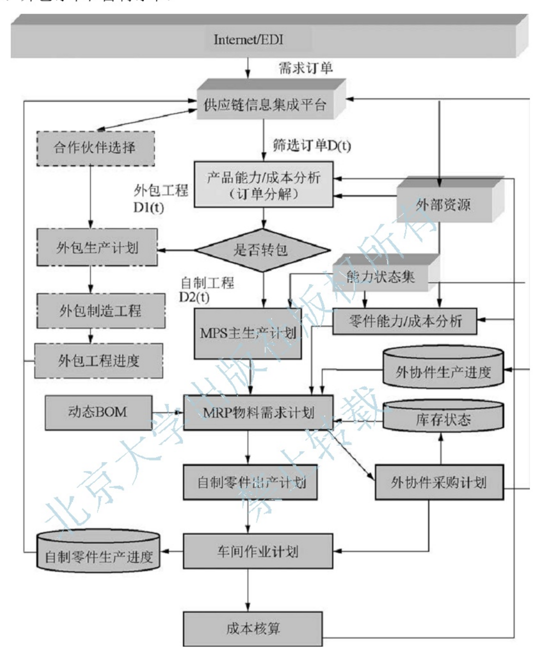


图 7.2　生产计划与控制总体模型

(2) 面向对象的、分布式、协调生产作业控制模式。从宏观上讲，企业是这样的对象体，它既是信息流、物流、资金流的始点，也是三者的终点。对生产型企业来说，其对象包括产品、设备、材料、人员、订单、发票、合同等要素。供应商和制造商企业之间的纽带是订单，企业内部及企业之间的一切经营活动都围绕订单而运作，通过订单驱动其他企业活动，采购部门围绕订单而采购，装配部门围绕订单而装配，这就是供应链的订单驱动原理。

面向对象的生产作业模式从订单概念的形成开始就考虑了物流系统各目标之间的关系，形成了面向对象的控制系统。订单的控制过程可以通过订单运行图简要说明，如图 7.3 所示。

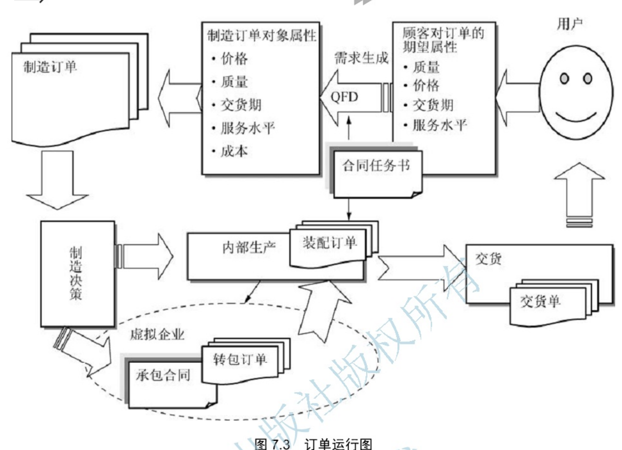


图 7.3　订单运行图

面向对象、分布式、协调生产作业控制模式有以下特点。

第一，体现了供应链的集成观点，从用户订单输入到订单完成，供应链各部门的工作紧紧围绕订单来运作；第二，业务流程和信息流保持一致，有利于供应链信息跟踪与维护；资源的配置原则更为明确统一，有利于资源的合理利用和管理；第三，顾客需求订单转化为生产计划订单，采用模糊预测理论和 QFD(Quality Function Deployment)相结合，使生产计划执行更靠近顾客需求；第四，体现“X”模式的纵横一体化企业集成思想，在供应链的横向以订单驱动的方式，而在纵向则采用 MRP/OPT 基于资源约束的生产控制方法。

供应链管理环境下这种面向对象的、分布式的、协调生产作业控制模式的最主要的特点是信息的相互沟通与共享。建立供应链信息平台。及时反馈生产进度的有关数据，修正生产计划，以保持供应链各企业都能同步进行。


特别提示

面向对象的方法强调系统的结构应该直接与现实世界的结构相对应，应该围绕现实世界中的对象来构造系统，而不是围绕功能来构造系统；分布式思想强调功能分散，而不是集中于单一的数据中心，分布式系统具有高度的内聚性和透明性。

7.3　协同规划、预测和连续补货

供应链管理环境下的生产策略的制定从局部转向了全局，从单个企业的独立决策转向

了供应链企业间协同规划、预测和连续补货(CPFR)，从局部控制成本转向了全面控制浪费，从单纯追求规模效应的生产方式转向了满足成本与个性化要求的大规模定制生产。

7.3.1 CPFR 出现的背景

CPFR 的形成始于沃尔玛所推动的 CFAR，CFAR(Collaborative Forecast And Replenishment)是利用 Internet 通过零售企业与生产企业的合作，共同做出商品预测，并在此基础上实行连续补货的系统。后来，在沃尔玛的不断推动之下，基于信息共享的 CFAR 系统又正在向 CPFR 发展，CPFR(Collaborative Planning Forecasting and Replenishment)是在 CFAR 共同预测和补货的基础上，进一步推动共同计划的制订，即不仅合作企业实行共同预测和补货，同时将原来属于各企业内部事务的计划工作(如生产计划、库存计划、配送计划、销售规划等)也由供应链各企业共同参与。

CPFR 是一种建立在贸易伙伴之间密切合作和标准业务流程基础上的经营理念。它应用一系列技术模型，这些模型具有如下特点：开放，但安全的通信系统；适应于各个行业；在整个供应链上是可扩展的；能支持多种需求(如新数据类型，各种数据库系统之间的连接等)。

7.3.2 CPFR 的概念与本质特点

协同计划、预测与补货(CPFR)是应用一系列的信息处理技术和模型技术，提供覆盖整个供应链的合作过程，通过共同管理业务过程和共享信息来改善零售商和供应商之间的计划协调性，提高预测精度，最终达到提高供应链效率、减少库存和提高客户满意程度为目的的供应链库存管理策略[①]。协同计划、预测与补货式供应链管理的本质特点主要有四个方面。

1. 协同

从 CPFR 的基本思想看，供应链上下游企业只有确立起共同的目标，才能使双方的绩效都得到提升，取得综合性的效益。CPFR 这种新型的合作关系要求双方长期承诺公开沟通、信息分享，从而确立其协同性的经营战略，尽管这种战略的实施必须建立在信任和承诺的基础上，但是这是买卖双方取得长远发展和良好绩效的唯一途径。正是因为如此，所以协同的第一步就是保密协议的签署、纠纷机制的建立、供应链计分卡的确立以及共同激励目标的形成(例如不仅包括销量，也同时确立双方的盈利率)。应当注意的是，在确立这种协同性目标时，不仅要建立起双方的效益目标，更要确立协同的盈利驱动性目标，只有这样，才能使协同性能体现在流程控制和价值创造的基础之上。

2. 规划

1995 年沃尔玛与 Warner-Lambert 的 CFAR 为消费品行业推动双赢的供应链管理奠定了基础，此后当 VICS 定义项目公共标准时，认为需要在已有的结构上增加“P”，即合作规划(品类、品牌、分类、关键品种等)以及合作财务(销量、订单满足率、定价、库存、安全库存、毛利等)。此外，为了实现共同的目标，还需要双方协同制订促销计划、库存政策变化计划、产品导入和中止计划及仓储分类计划。

---

① 《物流术语》(修订版)GB/T 18354—2006.

3. 预测

任何一个企业或双方都能做出预测，但是 CPFR 强调买卖双方必须做出最终的协同预测，像季节因素和趋势管理信息等无论是对服装或相关品类的供应方还是销售方都是十分重要的，基于这类信息的共同预测能大大减少整个价值链体系的低效率、死库存，促进更好的产品销售、节约使用整个供应链的资源。与此同时，最终实现协同促销计划是实现预测精度提高的关键。CPFR 所推动的协同预测还有一个特点是它不仅关注供应链双方共同做出最终预测，同时也强调双方都应参与预测反馈信息的处理和预测模型的制定和修正，特别是如何处理预测数据的波动等问题，只有把数据集成、预测和处理的所有方面都考虑清楚，才有可能真正实现共同的目标，使协同预测落在实处。

4. 补货

销售预测必须利用时间序列预测和需求规划系统转化为订单预测，并且供应方约束条件，如订单处理周期、前置时间、订单最小量、商品单元以及零售方长期形成的购买习惯等都需要供应链双方加以协商解决。根据 VICS 的 CPFR 指导原则，协同运输计划也被认为是补货的主要因素，此外，例外状况的出现也需要转化为存货的百分比、预测精度、安全库存水准、订单实现的比例、前置时间以及订单批准的比例，所有这些都需要在双方公认的计分卡基础上定期协同审核。潜在的分歧，如基本供应量、过度承诺等双方事先应及时加以解决。

从以上 CPFR 所反映出来的本质特点可以看出，CPFR 相对于 VMI、QR、ECR 要发展了许多，虽然 CPFR 是建立在 VMI、QR、ECR 的最佳实践基础上，但它摒弃了其相应的缺陷，如没有一个适合所有贸易伙伴的业务过程，未实现供应链集成，未将协同行为渗透到预测、作业层次等。针对贸易伙伴的战略和投资能力不同、市场信息来源不同的特点，将 CPFR 构建成一个方案组，方案组通过确认贸易伙伴从事关键业务的能力来决定哪家公司主持核心业务活动，贸易伙伴可选用多种方案实现其业务过程。零售和制造商从不同的角度收集不同层次的数据，通过反复交换数据和业务情报改善制订需求计划的能力，最后得到基于 POS 机的消费者需求的单一共享预测。这个单一共享需求计划可以作为零售商和制造商的与品类有关的所有内部计划活动的基础，也就是说，它能使价值链集成得以实现。以单一共享需求计划为基础能够发现和利用许多商业机会、优化供应链库存和改善客户服务，最终为供应链伙伴带来可观的收益。

特别提示

协同计划、预测与补货(CPFR)是应用一系列的信息处理技术和模型技术，提供覆盖整个供应链的合作过程，通过共同管理业务过程和共享信息来改善零售商和供应商之间的计划协调性，提高预测精度，最终达到提高供应链效率、减少库存和提高客户满意程度为目的的供应链库存管理策略。CPFR 是一种建立在贸易伙伴之间密切合作和标准业务流程基础上的经营理念。

7.3.3 CPFR 实施框架与步骤

CPFR 关注的是企业之间业务合作关系的建立，而不是单一企业内管理框架的建立，

不仅如此，它不是简单地挖掘单一的相关数据，而是从多个组织中发现可比较的数据，进而对这些数据进行整合、组织，并以此确立组织间的商业规则，这正是 CPFR 之所以取得巨大绩效的关键，也是 CPFR 实施推广的难点。CPFR 实施的基本框架和步骤如图 7.4 所示。

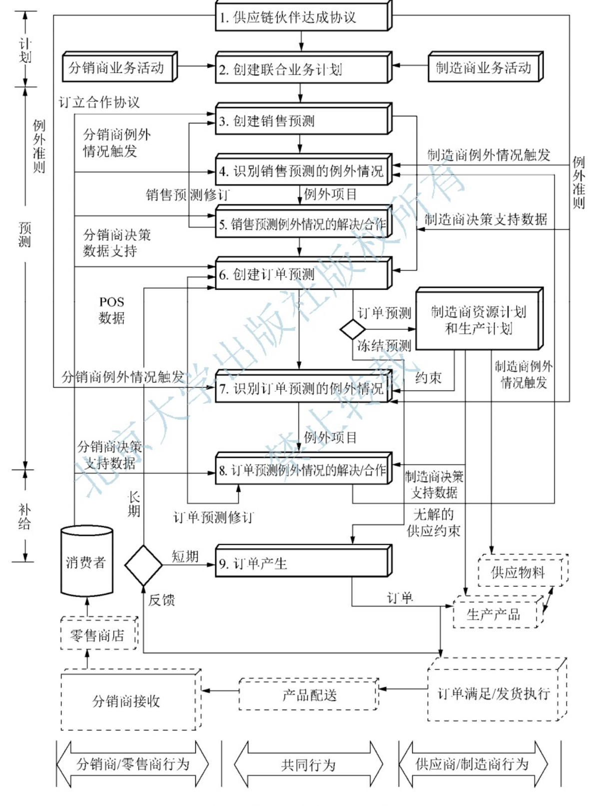


图 7.4　CPFR 实施框架与步骤

资料来源：王昭凤. 供应链管理[M]. 北京：电子工业出版社，2006：85.

协同式供应链管理的业务活动可划分为计划、预测和补给 3 个阶段，包括 9 个主要流程活动。第 1 个阶段为计划，包括第 1 步和第 2 步；第 2 个阶段为预测，包括第 3～8 步；第 3 个阶段为补给，包括第 9 步，具体步骤如下。

(1) 供应链伙伴达成协议。这一步是供应链合作伙伴包括零售商、分销商和制造商等为合作关系建立指南与规则，共同达成一个通用业务协议，包括合作的全面认识、合作目标、机密协议、资源授权、合作伙伴的任务和成绩的检测。

(2) 创建联合业务计划。供应链合作伙伴相互交换战略和业务计划信息，以发展联合业务计划。合作伙伴首先建立合作伙伴关系战略，然后定义分类任务、目标和策略，并建立合作项目的管理简况(如订单最小批量、交货期和订单间隔等)。

(3) 创建销售预测。利用零售商 POS 数据、因果关系信息、已计划事件信息创建一个支持共同业务计划的销售预测。

(4) 识别销售预测的例外情况。识别分布在销售预测约束之外的项目，每个项目的例外准则需在第 1 步中得到认同。

(5) 销售预测例外情况的解决/合作。通过查询共享数据、E-mail、电话、交谈和会议等解决销售预测例外情况，并将产生的变化提交给销售预测(第 3 步)。

(6) 创建订单预测。合并 POS 数据、因果关系信息和库存策略，产生一个支持共享销售预测和共同业务计划的订单预测，提出分时间段的实际需求数量，并通过产品和接收地点反映库存目标。订单预测周期内的短期部分用于产生订单，在预测周期外的长期部分用于计划。

(7) 识别订单预测的例外情况。识别分布在订单预测约束之外的项目，例外准则在第 1 步已建立。

(8) 订单预测例外情况的解决合作。通过查询共享数据、E-mail、电话、交谈和会议等调查研究订单预测例外情况，并将产生的变化提交给订单预测(第 6 步)。

(9) 订单产生。将订单预测转换为已承诺的订单，订单产生可由制造商或分销商根据能力、系统和资源来完成。

上面建立了一个贸易伙伴框架结构，可用于创建一个消费者需求的单一预测，协同制造商和零售商的订单周期，最终建立一个企业间的价值链环境，在获得最大赢利和消费者满意度的同时减少浪费与成本。


【参考视频】

7.4 精益生产方式

7.4.1 精益生产的概况

精益生产(Lean Production)又称精良生产，它起源于日本丰田公司，早在 1950 年丰田公司就开始在汽车工业中推行这种生产方式，丰田公司是精良生产的先驱，但是那个时候没有这一名词。精益生产作为科学的名词，是美国麻省理工学院在 1985 开始的一项为期五年，关于世界汽车工业的生产与管理方式的研究后提出来的。Lean Production 的含义是精干、完美与高品质等，因此，用中文“精益”来表示通过尽善尽美的生产方式达到的高效益。

精益生产从过去关注生产现场的改善转变为库存控制、生产计划管理、流程改进(流程

再造)、成本管理、员工素养养成、供应链协同优化、产品生命周期管理(产品概念设计，产品开发，生产线设计，工作台设计，作业方法设计和改进)、质量管理、设备资源和人力资源管理、市场开发及销售管理等企业经营管理涉及的诸多层面。

精益生产的特点：精益生产是通过系统结构、人员组织、运行方式和市场供求等方面的变革，使生产系统能很快适应用户需求不断变化，并能使生产过程中一切无用、多余的东西被精简，最终达到包括市场供销在内的生产的各方面最好结果的一种生产管理方式。与传统的大生产方式不同，其特色是“多品种”“小批量”。

精益生产的核心思想：精益生产是一套新的生产方式和理论方法体系，它是准时制生产的发展和延续。其基本思想就是通过发挥人的创造能力，不断地寻找并消除企业生产活动中各种浪费的原因，包括员工关系、供应商关系、技术水平和原材料、库存的管理等方面的因素，以越来越少的投入(包括人力、设备、时间和场地等)，创造出尽可能多的价值，同时也越来越接近用户，为他们提供需要的东西。同时，精益生产把责任下放到组织结构的各个层次，采用小组工作法，调动每一位员工的积极性和创造性，把缺陷和浪费及时地消灭在每一个岗位上。

7.4.2 精益生产的目标

精益生产的方式既是一种以最大限度地减少企业生产所占用的资源和降低企业管理和运营成本为主要目标的生产方式，又是一种理念与文化。在市场瞬息万变的今天，精益生产采用灵活的生产组织形式，根据市场需求的变化，及时、快速地调整生产，依靠严密细致的管理，通过彻底排除浪费，防止过量生产来实现企业的利润目标。为实现这一基本目的，精益生产必须能很好地实现以下三个基本目标：零库存、高柔性(多品种)、无缺陷，为实现 7 个零(零切换、零库存、零浪费、零不良、零故障、零停滞、零灾害)的终极目标而努力。

7.4.3 精益生产的实现途径——拉动式的准时化生产

【参考视频】

1. 精益生产体系

精益生产体系有三大支柱，即准时制(JIT)生产、成组技术(Group Technology，GT)和全面质量管理(Total Quality Management，TQM)。

JIT 生产方式以准时生产为出发点，首先暴露出生产过量和其他方面的浪费，然后对设备、人员等进行淘汰、调整，达到降低成本、简化计划和提高控制的目的。在生产现场控制技术方面，JIT 的基本原则是在正确的时间，生产正确的零件或产品。它将传统生产过程中前道工序向后道工序送货，改为后道工序根据“看板”向前道工序取货，看板系统是 JIT 生产现场控制的核心，但 JIT 不仅仅是看板管理。

成组技术是实现多品种、小批量、低成本、高柔性、按客户订单组织生产的技术手段。根据加工对象的结构、加工工艺和生产组织等方面的相似性，以叠加批量等方式扩大生产过程的规模。成组技术的核心是成组工艺，它是把结构、材料、工艺相近似的零件组成一个零件族(组)，按零件族制定工艺进行加工，从而扩大了批量、减少了品种、便于采用高效方法、提高了劳动生产率。零件的相似性是广义的，在几何形状、尺寸、功能要素、精度、材料等方面的相似性为基本相似性，以基本相似性为基础，在制造、装配等生产、经

营、管理等方面所导出的相似性，称为二次相似性或派生相似性。

全面质量管理的核心思想是企业的一切活动都围绕着质量来开展。它强调包括产品质量、工程质量和工作质量在内的全面质量：要求用优秀的工作质量保障工程质量，即把影响质量的人、机器设备、材料、工艺、检测手段和环境等全部纳入控制范畴；强调用优秀的工程质量和工作质量保障产品与服务质量；强调全员应用一切可以运用的方法进行质量管理活动，通过全过程质量控制，最终使客户满意。

2. 拉动式准时化生产

拉动式准时生产，以最终用户的需求为生产起点，强调物流平衡，追求零库存，要求上一道工序加工完的零件立即可以进入下一道工序。组织生产线依靠一种称为看板的形式。即由看板传递下道向上道需求的信息(看板的形式不限，关键在于能够传递信息)。生产中的节拍可由人工干预、控制，但重在保证生产中的物流平衡(对于每一道工序来说，即为保证对后退工序供应的准时化)。由于采用拉动式生产，生产中的计划与调度实质上是由各个生产单元自己完成，在形式上不采用集中计划，但操作过程中生产单元之间的协调则极为必要。

以下先来比较推式生产与拉式生产。

如图 7.5 所示，对于推式生产，需求主要通过历史数据预测得来，流程常常表现为预测驱动；计划是统一制订，统一执行；生产过程是推进式流程，每一工作地和生产车间都按计划加工零部件，将完成情况反馈到计划部门，并将加工完的零部件送到后一道工序和下游生产车间。物料流和信息流是分离的。因而推式生产更多应用于在稳定的环境下，共性需求成为主流，解决“有没有”和“好不好”的问题，企业的发展取决于“内部效率”。

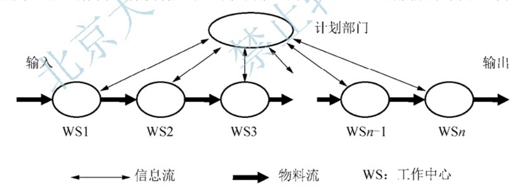


图 7.5　推式生产示意图

如图 7.6 所示，对于拉式生产，需求主要通过订单得来，流程常常表现为订单驱动；生产计划是根据下游的需求来制订；生产过程是拉进式流程，每道工序和每个车间都按照当时的需要向前一道工序和上游车间提出要求，发出工作指令，上游工序和车间完全按这些指令进行生产。物料流和信息流是结合在一起的。因而拉式生产更多应用于在急剧变化的环境下个性化需求成为主流，解决“品种多不多”的问题，企业的发展取决于“适应性”。

采用拉式生产可以真正实现按需生产。如果每道工序都按其紧后工序的要求，在适当的时间，按需要的品种和数量生产，就不会发生不需要的零部件被生产出来的情况，也就解决了过量生产的问题，最大限度地减少了浪费。

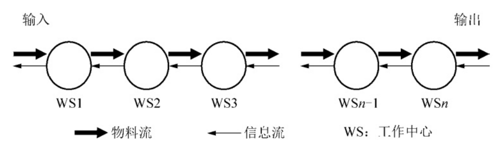


图 7.6　拉式生产示意图


特别提示

精益生产方式采用灵活的生产组织形式，根据市场需求的变化，及时、快速地调整生产，依靠严密细致的管理，通过彻底排除浪费，防止过量生产来实现企业的利润目标。为实现这一基本目的，精益生产方式必须能很好地实现以下三个子目标：零库存、高柔性、无缺陷。

7.5　大规模定制

7.5.1　大规模定制生产的基本思想

大规模定制的概念最早由斯坦·戴维斯在《未来理想》中提出。1993 年 B·约瑟夫·派恩在《大规模定制：企业竞争的新前沿》一书中写道："大规模定制的核心是产品品种的多样化和定制化急剧增加，而不相应增加成本；为满足个性化定制产品的大规模生产：其最大优点是提供战略优势和经济价值。"我国学者祁国宁教授认为，大规模定制是一种集企业、客户、供应商、员工和环境于一体，在系统思想指导下，用整体优化的观点，充分利用企业已有的各种资源，在标准技术、现代设计方法、信息技术和先进制造技术的支持下，根据客户的个性化需求，以大批量生产的低成本、高质量和效率提供定制产品和服务的生产方式。

1. 大规模定制生产

大规模定制生产(Mass Customization)是指个性化定制产品和服务的大规模生产，其核心是产品品种的多样化和定制化。它把大规模生产和定制生产这两种生产模式的优势有机结合起来，在不牺牲企业经济效益的前提下，了解并满足单个客户的需要。

大规模定制的基本思想体现于通过产品族零部件和产品结构的相似性、通用性，利用标准化、模块化等方法降低产品的内部多样性，同时增加顾客可感知的外部多样性。通过产品和过程的重组，运用现代信息技术、新材料技术和柔性制造技术等，把产品的定制生产问题全部或部分转化为批量生产，以大量生产的成本和速度，为单个客户或小批量、多品种市场定制任意数量的产品。从而迅速向顾客提供低成本、高质量的定制产品。

2. 大规模定制与大规模生产

大规模定制与大规模生产在关注焦点和市场目标上存在很大的不同。对于关注焦点，

大规模生产希望生产过程具有强稳定性，拒绝客户介入生产，已获得对每一个制造环节的完全控制力，从而获得生产的高效率；而大规模定制关注如何让客户参与产品的生产过程，以此来提高客户的满意度和忠诚度，生产流程强调灵活性，市场策略需求快速响应。

3. 大规模定制的特征

(1) 能够满足顾客多样化的需求。大规模定制以客户需求为导向，是一种需求拉动型的生产模式，与传统的大规模生产模式先生产后销售不同，在大规模定制中企业以客户个性化需求为生产起点，因而大规模定制是一种需求拉动型的生产模式。

(2) 能够满足多元化的细分市场。需求的多样化和个性化使以往稳定的市场日益多元化，逐渐变成许多不同层次的和不同区段的细分市场。企业要想赢得市场竞争，就应该追随这些具有个性化需求的细分市场，并尽量满足细分市场。

(3) 能够以低成本和高质量定制产品和服务。市场不断细分会造成同类产品市场需求量的逐渐减少，对应单件生产的成本会逐渐上升，采用大规模生产方式的企业会在不断细分的市场中逐渐陷入“成本困境”。

面对多样化和个性化的客户需求，质量的意义不再是废品率和故障率等概念，而是满足客户的期望需求和潜在需求。高质量意味着生产正确的产品(Right Product)，并以正确的时间(Right Time)、正确的地点(Right Place)、递送到需要它的客户手中(Right Person)

(4) 能够大大缩短产品开发周期。多样化的客户需求多元化的市场需求需要大量不同的产品来满足，要求企业开发多品种的产品。而个性化的需求和细分市场很不稳定，不断变化，只有不断地以更快的速度开发出满足客户需求的产品才能获得成功。

7.5.2 大规模定制的分类

大规模定制的类别可以根据企业生产流程和客户需求两个角度来分类。

1. 根据生产流程来分类

对于制造业而言，设计、生产、装配和销售是大多数企业共同的生产流程，根据产品在几个流程中所处的位置，可以将大规模定制划分为以下四种类型。

1) 设计定制化

设计定制化是指根据客户的具体要求，设计出能够满足客户特殊要求的产品。在这种定制方式中，从开发设计到制造生产的全部流程完全由客户订单所驱动。这种定制方式适用于大型机电设备和船舶等高附加值产品，或者客户参与度和体验度极高的产品(如装饰)。

2) 制造定制化

制造定制化是指接到客户订单后，在已有的零部件、模块的基础上进行变形设计、制造和装配、最终向客户提供定制产品的生产方式。在这种定制生产中，产品的结构设计是固定的，变形设计及其下游的活动由客户订单所驱动。大部分机械产品属于此类定制方式，一些软件系统(如 ERP)和软件商根据客户的具体要求在标准化的模块上进行二次开发。

3) 装配定制化

装配定制化是指接到客户订单后，通过对现有的标准化零部件和模块进行组合装配，向客户提供定制产品的生产方式。在这种定制方式中，产品的设计和制造都是固定的，装配活动及其下游的活动是由客户订单驱动的。

4) 自定制化

自定制化是指产品完全是标准化的产品，但产品是可客户化的，客户可以从产品所提供的众多选项中，选择当前最符合其需要的一个选项。因此，在自定制方式中的产品的设计、制造和装配都是固定的，不受客户订单的影响。常见的自定制化产品是计算机应用程序，客户可根据工具条、优选菜单、功能模块对软件进行自定制化。

2. 根据客户需求分类

从市场营销或客户需求获取和满足的角度，大规模定制也可分为四种类型。

1) 合作定制

合作定制是指企业通过与每个客户对话和交流帮助他们清楚地表达自己的需求，确定能够正确地满足这些需求的产品和服务，并为他们定制这些产品和服务。合作定制可以通过选择型合作定制和描述型合作定制来实现。

选择型合作定制将产品定制化成多个特征的选择，客户通过分布选择这些选项获得自己需要的产品类型。例如：Mattel 公司推出电子商务网站并开辟了 My Design 网页，为广大儿童提供了定制和展示自己的芭比娃娃的系统。

但是，客户往往对这些选择无从下手，实际是许多客户并不知道他想要什么，这时往往采用描述型合作定制方式是比较有效的。例如，喀嚓鱼提供网上冲印业务，客户只提供照片描述要求，企业将客户的要求印制在个性化的杯上、衣衫上等。

2) 适应定制

适应定制提供一个标准化但却是可定制的产品，这个产品的设计使得客户可以在使用时进行个性化的选择。适应定制是将客户在不同场合需要的不同用途集成在一个产品中，允许客户在使用时通过选择产品提供的定制功能获得定制效果。

例如，微软公司的 Office 软件使客户可以在使用时根据自己的需要随心所欲地定制 Office 软件的桌面快捷按钮。

3) 装饰定制

装饰定制是将标准化的产品或服务有区别地呈现给不同的客户，可以看成是标准化产品加上定制化的表现形式。将标准化的产品特别包装后提供给不同客户，是每个客户都体验到“只为我一个(Just for me)”的个性化服务。

4) 透明定制

透明定制是将定制的产品或者服务提供给各个客户，但并不让他们明显地知道这些产品和服务是为他们定制的。企业观察客户行为但并不直接与客户交流，然后用标准化的包装提供给客户定制化的产品。实质上，这些产品属于适用多种用途的多功能的产品。例如，洗衣粉中添加了大量的元素，用于满足既可去污也可以去渍等功能。

7.5.3 大规模定制的实现途径

【参考视频】

1. 模块化生产

1851 年，伊莱·惠特尼用步枪的标准的可互换的零件开启了大规模制造的时代以后，经过亨利·福特的改进，标准零件的使用促进了流水线生产方式的发展并一直影响着工业界。不过当时的“福特年代”并没有提及“模块化”，直至 20 世纪 90 年代，哈佛商学院的

两位学者 Badlwin 和 Clark 在哈佛商业评论上发表《模块化时代的管理》一文之后，模块和模块化理论才开始被重新认识。

1) 模块化：大规模定制的前提

“大规模制造”追求生产的规模效应以降低单位生产成本，“定制”追求满足消费者个性需求。在传统的生产理念之中，这两者之间存在着不可调和的矛盾，即若要实现大规模制造，则产品多样性将会受到限制；而要实现定制化产品生产，则无法实现大规模制造的经济性。模块化为平衡上述矛盾提供了一个折中的途径：在产品构架允许的基础上通过共享“通用模块”生产标准化的产品，将“功能模块”转接到其他产品结构中来快速实现定制化产品的生产。

基于模块化的大规模定制模式不仅能够通过灵活性和快速响应来实现多样化和定制化，同时还可以通过大规模生产，生产出低成本、高质量、高定制化的产品，从而为满足多样化市场需求及细分市场提供了可能。此外，模块化的大规模定制同样适用于软件研发、服务产品菜单设计等服务领域。

因此，“模块化”生产和设计是大规模定制这种新生产方式得以进行的前提和条件。

2) 模块化生产

(1) 模块和模块化产品。美国斯坦福大学经济系教授青木昌彦(Aoki Masahiko)对模块进行了定义：模块是指可组成系统的、具有某种确定独立功能的半自律性的子系统，可以通过标准化的界面(Interface)结构，与其他功能的半自律性子系统按照一定的规则相互联系而构成的更加复杂的系统。

上述关于模块的定义看上去过于“工程化”：各模块系统通过不同的接口连成整体进行工作。但这个关于模块的定义却包含着丰富的外延哲学，举例而言，经济学鼻祖亚当·斯密认为社会分工的本质是生产禀赋优势造成生产效率差异的结果，也就是做自己擅长的工作。如果将整个世界比喻成一台机器，那么那些在各自领域中具有极强竞争力和优势(无论是生产力还是科技实力)的组织就是构成这大机器的模块，这些模块在各种规则(如交易规则、法律、道德等)约束下确保机器的正常运行。当其中的模块出现病变时，则需要修理或者用相同功能(当然质量更好)的模块去替换即可恢复正常。

对于工业界而言，模块应该具有集成性的功能，也就是构成模块的零部件数量应该恰到好处。过少的零部件会导致模块数量急剧膨胀，不利于不同产品的设计、制造和装配；过多零部件的集成也会丧失模块原本的出发点。因此，对于模块而言，需要了解模块化的原则：把性能不同而具有一定功能或用途的同类部件的联系尺寸标准化，从而使部件具有很强的互换性，便于组装。

现在许多的消费电子产品，如计算机、手机及数码相机等均遵循着上述模块化的原则。此外，大型且复杂的计算机软件设计也遵循了上述原则。如果思维再发散一些，可以将模块化的理念推广到经济、管理中的各个方面。

下面通过一个案例来看山寨手机的模块化生产方式。

2006 年，台湾联发科技公司推出 MTK 芯片改写了整个手机行业的商业模式。MTK 芯片不仅集成了通话、音乐和视频的多项功能于一身，并以技术性能稳定和成本低而广受市场欢迎。对于一些小的手机厂商，生产手机只需要简单的 3 个模块，即 MTK 芯片模块、

手机主板模块和软件模块即可形成一部手机的“半成品”。在半成品的基础上只要加个外壳和电池，一部手机就可制作完毕。整个手机的生产过程就像是 PC 一样，CPU、内存、硬盘、显卡都是现成的，只要用螺钉把它们组装在一起即可，唯一可以个性化部分就是手机的外壳。通过图 7.7 所示的供应链，山寨手机可以通过卖场和电视购物快速销售出去。

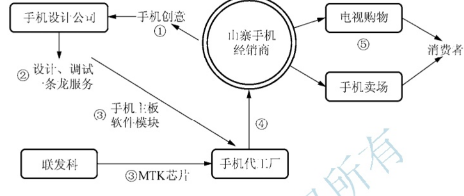


图 7.7　山寨手机供应链

(2) 模块化生产的优势。对照山寨手机模块化生产案例来分析，模块化产品是如何让山寨手机做到逼迫诺基亚、三星等国际知名手机厂商大幅降价，迫使联想、夏新等国产手机厂商退出传统手机市场的。

① 极大丰富产品的供给种类。2008 年国际知名手机制造商推出新机型的情况：三星推出 47 款新机型。诺基亚推出 34 款，索尼爱立信推出 19 款，摩托罗拉推出 18 款。据不完全统计，山寨手机在 2008 年推出新款手机超过 1000 款。面对激烈的市场竞争和消费者个性的选择，一方面丰富的产品线无疑会增加企业的竞争能力；另一方面丰富的产品线还能够降低企业的经营风险，这也是为什么国际上许多知名企业都不会在单一产品上投入过多筹码的原因。

② 加快产品研发和创新的速度。一款手机新机型从研发到投入市场，三星需要 12 个月，诺基亚需要 14 个月，索尼爱立信需要 10 个月，摩托罗拉需要 12 个月。而山寨手机从研发到投入销售的时间则以“天”计算，根据赛迪顾问的调研，山寨手机推出一款新机的时间约为 45 天。模块化推进的创新的速度，使得企业对竞争者的举动做出反应时间大大缩短。大量利用已有的经过试验、生产和市场验证的模块，可以降低设计风险，提高产品的可靠性和设计质量。

③ 有效控制成本。从研发成本来看，三星等国际知名手机厂商推出一款新手机需要上万名研发人员的参与，而山寨手机制造商推出一款手机仅需要 20～50 人。仅研发成本一项，山寨手机无疑拥有极强的成本竞争力。

另外，采用成熟的手机生产模块可以大大缩短采购周期、物流周期和生产制造周期，从而加快产品上市的时间。采用成熟的经过验证的模块，可以提高采购批量，降低采购和物流成本，也可以大大减少由于新产品的投产对生产系统调整的频率，使新产品更容易生产制造，可以降低生产制造成本。

④ 促进企业经营效率提升。模块化生产有利于企业研发团队分工，规范不同团队间的信息接口，进行更为深入的专业化研究和不同模块系统的并行开发；标准规范的模块接口有利于形成产品的供应商规范，有利于产业分工的细化。

2. 延迟生产

1) 延迟生产的概念

1950 年奥尔德森(Alderson)针对营销管理最先提出了“延迟”概念，他认为，产品可以在接近客户购买点时实现差异化，即实现差异化延迟。奥尔德森还认为，要降低风险成本和不确定成本，最好的办法就是延缓产品差异化的空间，或推迟产品在结构上的改变。他将延迟定义为一种营销战略，即将形式和特征的变化尽可能向后推迟。

延迟和模块化的差别在于，模块化主要基于产品设计，而延迟则注重整体上的改进，它包括产品延迟和过程延迟。延迟差异的基本想法是：在工厂制造通用形式的产品，然后运送到靠近终点的配送中心，最后根据市场需求完成特定产品的组装。这种延迟制造技术极大地开拓了企业运营的效率边界，因为它在生产和运输两方面都提供了更多的规模经济的效益，同时也增强了企业应对需求变化的灵活性。

2) 延迟的形式

在产品种类激增的背景之下，延迟作为推迟产品差异的策略有三种形式，即时间延迟、地点延迟和形式延迟。

(1) 时间延迟。将产品差异的任务，包括制造、集成、定制、本地化和包装尽可能地在时间上向后推迟。时间延迟使备货生产模式向订货生产模式转化成为可能。

一般而言，差异化任务可在制造厂、地区配送中心、经销渠道，甚至于客户处实施。极早延迟是指所有差异化任务都在工厂实施，而极晚延迟是指所有差异化任务都在客户处实施。

例如，战斗机需要对发动机、电子设备、飞机整装等进行绝对的定制化，这种生产方式就是极早延迟的一个特例。油漆只有在接收到客户订单之后才将白色原浆进行染色则属于极晚延迟的例子。而大多数产品的延迟处于上述两者之间，如惠普打印机的组装。

(2) 地点延迟。推迟产品向供应链下游企业的位置移动，接到订单后再以供应链的操作中心为起点进行进一步的位移和加工处理。

例如：宜家(IKEA)的尼克折叠椅原先由泰国生产，运往马来西亚后再转运中国。采购价相当于人民币 34 元一把，但运抵中国后成本已达到 66 元一把，再加上商场的运营成本，最后定价为 99 元一把，在这样的价格之下年销售额仅为 1 万多把。而利用地点延迟，宜家根据成本决定将折叠椅的生产放在中国。中国的采购价为人民币 30 元一把，商场的零售价最后可定为 59 元一把，比以前低了 40 元，年销售量猛增至 12 万把。

(3) 形式延迟。形式延迟的目的在于尽可能在上游阶段实施标准化。这一过程同时伴有零部件的标准化。在形式延迟中，既可能是产品形式延迟也可能是工艺形式延迟。同时，两种形式延迟还可能同时存在，形成不同的组合。这样，产品的差异点就会被有效地延迟。目前，随着部件标准化程度的不断提高，使得做出延迟差异的设计更为可行。

例如，国际知名的服装制造商贝纳通公司(Benetton)原先的羊毛衫生产模式为，先将毛线染成不同的颜色，然后把染好的毛线编织成衣服；成品衣服被库存起来，运送给不同的零售商。颜色各异的服装存货的估计失误导致代价昂贵的季末大减价。后来贝纳通将编织和染色操作顺序进行了调换(图 7.8)。这种顺序的改变，有效延迟了羊毛衫颜色这个差异点，更好满足了客户的需求，并最终减少了库存。

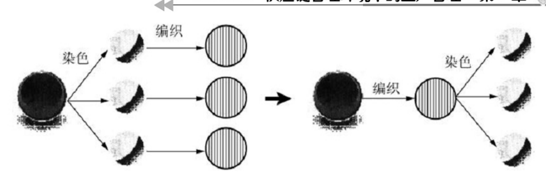


图 7.8　贝纳通羊毛衫延迟策略

3) 延迟的分类

延迟策略实施的关键是客户需求切入点的定位，而这个切入点也被称为客户订单分离点(Customer Order Postponement Decoupling Point，CODP)。

例如，在生产过程中，在 CODP 之后，采用不同的生产工艺或添加不同的零部件或原材料，分化出若干种满足不同客户定制需要的产品，因此 CODP 也是产品“共性”和“个性”的转折点：CODP 之前可以进行大规模的面向库存生产(Make To Stock，MTS，又称备货生产)，而 CODP 之后可以根据客户需求进行定制化制造。大规模定制的延迟也可以依据 CODP 在产品流程中所处位置的不同分为销售延迟、装配延迟、制造延迟和设计延迟四大类，如图 7.9 所示。

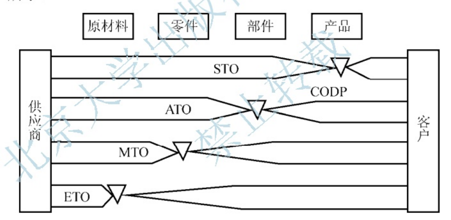


图 7.9　大规模定制分类

(1) 销售延迟。销售延迟又称按订单销售(Sales to Order，STO)，是指根据客户订单的需求量进行出库销售。在这种延迟方式中，CODP 发生在配送或销售环节。

销售延迟可以分为两种情况：一种是面向库存的最终产品销售，根据客户发出的订单进行交货。这是一种大批量生产方式，销售中不会对产品进行任何实质性的改动，如家电、可口可乐、汉堡包等。另一种是根据客户订单对最终产品进行包装或简单加工后交货。虽然产品没有发生实质性变化，但它可以在外包装和附件性能上稍做改变来满足客户个性化的需求。这是大规模定制最简单的形式，也是一些快速消费品中常见的延迟，如将散装食品进行分重包装后发货；服装制造商通常会预留充分长的裤长以适合相同腰身但腿长不同的客户。

(2) 装配延迟。装配延迟又称为按订单装配(Assemble to Order，ATO)，是指在接到客户订单之后，企业对现有标准化零部件或是模块经过重新配置和组装后，向客户提供定制化的产品。在这类延迟中，CODP 发生在装配环节，装配活动及其下游的生产完全是客户订单驱动。

模块化程度较高的产品，如汽车、计算机比较适合这种生产延迟。此外，一些快速日化产品也采用了这类生产延迟，如宝洁公司根据客户实际需要，将洗发水原浆和添加剂进行混合后灌装成为飘柔、海飞丝等不同产品。

(3) 制造延迟。制造延迟又称为按订单制造(Make to Order，MTO)，是指企业在接到客户订单之后，在已有的零部件、模块基础上进行变形设计、制造和装配，最终将定制化的产品交付到客户手中。在这类延迟中，CODP 发生在制造环节，变形设计及其下游活动完全由客户订单驱动。

许多大型设备或模块化程度不太高的产品(如飞机、部分机械产品、家具和服装等)需要这种方式生产。例如，随着现在的自行车爱好者的增加，许多自行车制造工厂推出了定制化服务，针对客户的个性需求配置自行车。

(4) 设计延迟。设计延迟又称按订单设计(Engineer to Order，ETO)，是指根据客户订单要求设计零部件或产品。这类延迟的 CODP 发生在设计环节，开发设计及其下游活动完全根据客户订单进行，是完全定制化的生产方式。

一些超大型设备(如化工生产设备、汽车生产线以及发电站)或者特制的纪念品(如上海世博会吉祥物海宝等)均采取此类延迟方式。此外，在追求个性化的现在，很多人都是通过这种方式买到满足不同要求的产品，而互联网也提供了充分的选择空间。

4) 延迟生产的绩效

为了更好地理解延迟生产为供应链带来的好处，通过惠普打印机延迟生产这个经典案例来探讨企业是如何进行延迟生产的，以及延迟生产给企业带来的好处。

惠普打印机的装配延迟策略实现了通用零部件的大规模生产和产成品定制化生产，增强了惠普打印机市场适应力的同时节省了大量的运营成本，具体表现在以下四个方面。

(1) 降低库存与物流成本。打印机的通用零部件以半成品的形式存放，直到收到客户订单后，才在靠近客户的地点进行下一步的成品装配。相对于产成品运输而言，半成品的体积、重量、规格都要少得多，可以大大提高运输的规模经济，运输成本也大幅降低。此外，延迟装配还大大降低了产成品的库存成本(通常零部件的库存压力要远远小于产成品)。采用延迟策略后，惠普的运输和存货成本降低了 25%，原来需要 7 周的成品库存量现在只需要 5 周的库存量，一年大约可以节约 3000 万美元。

(2) 更好地满足了客户的差别化需求。模块化和标准化的零部件设计以及延迟装配，使惠普能用较少品种规格的零部件拼合成客户需要的多样化的产品，以更低的成本提高了客户满意度，减少了由于供需不一致而损失的销售额。惠普在产品设计上做出了一定变化，把电源等定制化部件设计成了即插即用的组件，从而实现了根据不同客户需求生产不同型号产品的目的。

(3) 缩短了交货提前期，提高了快速反应能力。通过在配送阶段 CODP 的分离，打印机生产过程分为变与不变两个阶段。将不变的通用零部件生产效率最大化(事先大量生产出基础产品)，一旦接到订单，在最接近客户的库中心、配送中心或第三方物流公司完成产品的差异化组装，从而能以最快的速度将定制的产品交付到客户手中，增强了市场的快速反应速度。采用延迟策略后，惠普将产品定制化过程放到了各国的分销中心进行，大大提高了惠普产品交付的速度和灵活性。

(4) 降低了不确定性和市场风险。在采用延迟制造模式的企业中，企业的存货基本上是以原材料和中间产品的形式存在，这样的存货占用资金少、适用面广，既能迅速满足客户的多样化需求，又大幅降低了存货的成本与风险。这就使企业所面临市场的不确定程度下降，减少了产销不对路带来的存货跌价损失，有利于提高企业效益。通过在供应链管理中应用延迟策略，惠普实现了大规模定制的目标，既降低了打印机库存量，又减少了因原材料供应导致的生产不确定性和停工等待时间，并提高了客户服务水平。

7.5.4　大规模定制生产的特点

大规模定制生产必须在满足低成本和质量要求的条件下具有柔性与快速响应能力。从制造系统的构成方式和控制方式等方面来看，大规模定制生产具有以下特点。

(1) 制造系统模块化。模块化的生产单元有标准的接口，因而具有良好的可替换性，当用户需求变化或出现意外故障时可以通过模块间的替换满足动态的需求变化。

(2) 布局方式动态组合化。在制造系统模块化的基础上，将生产线按照功能分解成小型生产线模块，形成可动态组合的生产线布局方式。

(3) 物流系统柔性化。其目标是可以传输任何体积、重量和形状的物品；不需要轨道、没有路线的约束、保持高传输速度、缩短安装时间，增加智能化向导能力和自恢复能力。这就需要建立可重组的硬件系统(例如，将传送带模块分为线性传送带模块和连接传送带模块)，建立开放的、可重组的、柔性物料处理软件系统，并将二者有机结合起来。

(4) 动态响应的控制结构。目前制造系统主要有三种控制结构，即集中控制结构、递阶控制结构和异构控制结构。其中异构控制结构属动态响应的控制结构，它将系统分解成近似独立的实体，使实体通过预先定义的通信接口进行合作，并使每一个实体具有高度自治性，可以快速响应环境变化。大规模定制制造系统可以采用异构控制结构。

(5) 减少生产准备时间。其主要方法有把零件分发到所有需要使用的地点，使用通用夹具或可以快速更换的夹具，将非柔性的零件合并为通用的标准化零件，通过柔性程序控制，加工更多种类的零件，减少人工的各种准备。

(6) 应用延迟技术。通过对产品构造差异点的分析，将产品构成单元分成通用的部分和定制的部分；应用生产延迟策略延迟产品差异点部分的生产，应用物流延迟策略延迟在制品向第二阶段的移动和配送，直到获得市场足够的需求信息才向下游移动；通过加工制造形成产成品。运用延迟策略进行产品最后的生产和集中装配，将定制产品的生产问题转化或部分转化为批量生产问题。也就是说，通过采用标准化的模块、零部件和标准的生产作业，使相同程序制作过程尽可能最大化，而体现个性化定制需求或最终需求部分的差异化过程尽可能被延迟。这样就可以解决供应链过程中大量定制生产中成本和速度两大问题。

特别提示

大规模定制生产方式包括了诸如时间的竞争、精益生产和微观销售等管理思想的精华，其方法模式得到了现代生产、管理、组织、信息、营销等技术平台的支持，因而就有超过以往生产模式的优势，更能适应网络经济和经济技术国际一体化的竞争局面。

本 章 小 结

供应链管理思想对企业的最直接和最深刻的影响是企业家决策思维方式的转变：从传统、封闭的纵向思维方式向横向、开放思维方式转变。本章首先分析了供应链环境下生产管理的特点以及供应链管理环境下的生产计划与控制的新要求，根据供应链管理的要求提出了一个适应供应链管理环境的新的生产计划与控制总体模型；介绍了协同规划、预测和连续补货、精益生产、大规模定制等几种最新的生产方式的概念及实现途径。

知识链接

生产计划：供应链管理的时间轴[①]

世间万物一切都在变化中，唯有时间的运行是不变的，始终按照它的节奏在流逝。在纷繁复杂的供应链运行中，如果不能把握时间，那么供应链的运行一定会陷入混乱。

供应链中的时间坐标轴是什么？毫无疑问，就是生产计划。

生产计划的任务是在销售部门正确预测市场预测的基础上，充分利用现有资源和生产能力，尽可能均衡地组织生产，合理控制库存水平，以及尽可能满足市场需求和获取利润。具备预见性的生产计划用于合理安排生产活动的每一个细节，使之紧密衔接，以确保按客户要求的质量、数量和交货期交货。生产计划是组织和控制工厂生产的依据。如长期生产计划，指导的是工厂的未来发展方向，能力水平配置，协作厂家的规划等，是为远期规划服务的；而两年计划则是短期规划，协作配套工作的指南；当生产计划进入某一年度时，则意味着工厂、协作厂、物流及配送等的具体工作安排已经开始；然后从六个月、三个月、三周、周、日、时、……时间逐步逼近，工作逐渐细化，直至完成某一个订单。不同的计划时间段，不同的物料供应水平，不同的人力资源配置，工厂的每一个人都可以在不同的生产计划中找到自己的位置，也只有在计划详尽完备的条件下，工厂的各项工作才能有条不紊地进行，否则如此大规模的生产是难以有效率的。

1. 生产计划体系的说明

以下对通常的汽车生产计划体系做一个简要说明。

现有的计划体系初步实现了订单化生产，同时计划的编制也真正实现了滚动。在每一个月的上旬，商务部门都向生产部门提供销售需求数据库(细化到辆)，时间段为未来十六个月，生产部门根据事先平衡过的生产能力库与销售公司的需求进行合并，在对新的数据库进行核查、平衡之后，分别形成年度、未来五个月预测、近期三个月、下月等各类计划。这里年度计划的时间段为月份，预测计划到周，最后计划细化到日，当计划临近焊装上线时，根据到货的实际情况在生产控制系统中输入具体将要生产的车型，此时的计划已经细化到每一辆车的生产时刻和排序。

其次是在层次关系上的把握。所谓层次关系，其实也是一种时间上的概念，就像上面所说的生产计划的各个时间段，就可以看成是不同的层次。如长期计划，时间段到月份就足够，但五个月预测计划时间缩短到周，到了三月计划则必须分解到每一天，再往下的控制系统的时间坐标可以用时刻顺序来表示，如果不这样进行时间分段，计划就缺乏纵深的层次感。我们再将问题延伸到零件供货，年度计划阶段确定零件的生产能力，原材料采购计划，往后五个月的预测计划细化到周时 KD 供货将形成有约束力的订单，国产

---

① 佚名. 生产计划：供应链管理的时间轴-运作管理-世界经理人论坛[EB/OL]. 2014-02-26. http://www.ceconlinebbs.com/FORUM_POST_900001_900006_1061325_0.HTM.

化厂家也同时安排订货，做生产准备工作。当时间临近具体的执行月份及实际的车序时，电子看板，准时化供货开始运作。如此逐渐深入细化，整个生产系统才能协调一致地运转，而不会没有目标，无规可循。

因此，生产计划是供应链运行中最基础的时刻表，时刻表的作用是毋庸置疑的，很难想象铁路时刻表发生混乱会是一番什么景象，2008 年年初的南方雪灾所造成的京广线瘫痪就是一个活生生的例子。汽车主机厂的生产计划牵涉到几百家工厂，包括部分海外工厂，生产计划的波动所带来的影响也是巨大的，这么多工厂，都按照这个时刻表在运转，所以生产计划的严肃性也就意味着时刻表的准确性，但是由于市场的原因，生产计划一定在变化中，计划与变化是一个矛盾，这就是计划编制的魅力之所在。用一句简单的话来说明生产计划的作用，因为有变化，所以才有计划，如果计划没有变化，那么计划的价值也就不存在了。

2. 计划的稳定性

但是时刻表是需要稳定的，变化将会使时刻表失去它存在的意义，我们需要找出一种方法来稳定时刻表，于是，一个相对稳定时间概念的引入就显得十分迫切了，尤其在供应链体系中。从时间的定义上看，时间就是运动的存在和表现形式，它本身就是一个变量，这本身和稳定就是一对矛盾。

为了使供应链运行时间相对稳定，我们引入两个概念：第一是生产订单号，用时间和顺序来表示订单，例如，一个订单号预计生产时间为 2014 年 8 月 22 日星期五的第 777 辆，我们就可以把它定义为 20140822050777，这个代码就是订单号，无论这个车是否在 2014 年 8 月 22 日星期五这一天生产，它的订单号是不变的，同时它所关联的零件信息、整车信息、电子信息也仅仅与这个代码关联。第二是订单的状态驱动，订单号到达不同的状态，同时驱动供应链上的零件流，比如订单号为 20140822050777 的车，只有到了焊装上线才会驱动线束生产，过了油漆发车点才会驱动座椅生产，也就是只有某一事件发生才会触发下一动作。而不是在 8 月 22 日就驱动零件流，至于在什么时间驱动哪一个零件，就需要零件规划人员做细致的分析和设计。

我们可以这样看待这两个概念：订单号在供应链中就是一个绝对时间，无论它在供应链中如何提前或者滞留，它所关联的零件和其他信息也始终不变；而状态驱动则是一个相对时间，只有被一个事件所驱动，才会触发下一个动作。为了更进一步说明，我们来举一个常见的例子，看板和同步，看板是被实物驱动的，只有被消耗后才会有看板的传送和零件的移动，注意这里看板并不是被信息驱动，一台整车所需要的零件并不是因为零件被需要而被送上生产线，而是因为前一台车消耗了才被准备，即使这一台车在一个月后到达装配位置，但在看板模式下零件可能提前一个月就到了生产线，这就是实物拉动的局限性。而订单驱动就不同了，零件只有在它被用到的时候才会在事先设定的时间内提前到达生产线。这两种方式孰优孰劣，很明显，订单驱动方式占有明显的优势。然后我们再谈订单号的作用，由于订单号是与它所关联的零件绑定在一起的，因此，无论这个订单提前还是延误，它所关联的零件都不应该发生变化，除非有特殊情况需要处理。例如有这样两台车，一个订单号是 8 月 22 日，另一个是 8 月 23 日，装车零件中有一个更改，老件为 A，8 月 22 日截止，新件为 B，8 月 23 日开始，而实际上 8 月 22 日订单 23 日才到装配线，而 8 月 23 日订单 8 月 22 日就到了装配线，那么我们如何装配零件呢？一种说法是先装 A，后装 B，但正确的方法应该是 8 月 22 日订单始终装 A，8 月 23 日订单装 B，而与它们实际到装配线的时间没有关系。因为零件及其他关联信息只与订单号有关系，与实际装配时间没有任何关系。在这里，订单号就是一个绝对时间，无论物理时间如何变化，它所关联的信息，零件必须始终保持一致，否则的话，供应链里的时间关系就变得更加复杂。只要时间坐标轴保持稳定，订单物理时间无论如何变化，都有迹可循，不至于把流程复杂化。

前面我们谈了供应链中生产计划的时刻表作用，计划的层次，订单号和订单驱动，实际上就是将计划、订单依据时间关系分为不同的阶段，哪个阶段处理什么数据。这样做有两个好处：一个是计划的脉络更清晰，另外一个就是便于计划的数据管理。一般而言，生产计划在大多数时候都是表单的形式，表单意味着什么？实际上就是在计算机内手工处理数据，看起来用现代 IT 武装起来的计划，其实关键还是手工在处理。国际先进的 ERP 软件有两个特点：第一是集成的订单数据库，第二是工作流模式。什么是工作流，

简单来说就是事件触发。基本数据是订单，根据某一事件触发下一个动作。这个思想说起来很简单，也很容易实现，但实际上应用的并不多。

3. 订单响应

生产计划和订单在供应链运行中的指导作用是无可否认的，目前一般公司也基本遵循这些规律。现在我们来谈另外一个与供应链时间有关的问题：如何快速反应？快速反应分两个方面：第一是产品开发；第二是订单反应，这里重点谈订单反应时间，供应链的敏捷性。

目前的客户反应时间是经销商-区域-订单-销售计划-生产计划-零件计划-供应商。

销售部根据销量预测和生产需求做一版数据，然后生产计划部门根据资源状况和整车库存状况回复销售部，由于生产需求与生产回复是不一致的，因此，销售部门所做的第一版的数据基础就几乎全部失真，而同样生产部门的数据也因为没有销售部门最新的销售数据更新也同样是失真的。从这个角度看，产销存的意义几乎都是数字游戏，而我们还在按照这个数据去安排我们的工作。何况现在的预测居然都具体到了每一个细节车型，这好比某一个饭店预测未来第六个月有三十七个顾客要点“清蒸武昌鱼”，看起来很精确，但是有意义吗？

以公司目前实际订单流程，举例说明一个全新订单的响应时间。5 月 15 日的客户订单——6 月 19 日列入计划——6 月末发出订单——8 月末到货——9 月份生产——最早 9 月 15 日到达客户手中，从上面分析可以看出订单响应周期是 4 个月，除去物流运输，生产时间，将近两个月在处理信息流。

下面的数据引自《第二汽车世纪》对世界范围内汽车企业的调查：订单录入阶段平均延迟 3.8 天；订单处理与排程阶段平均延迟 30.4 天；信息流造成了订单履行的绝大部分延迟 34.2 天。

所以说，我们的关注焦点是供应链系统能力：一辆顾客定制汽车最小的系统通过时间，而不是简单的生产制造时间。无论采用库存、订单或是配额等销售策略，还是简化车型或丰富选装，供应链的快速反应都是必须的，从客户开始就需要及时驱动零件流，同时分析与预测比例的偏差，提出建议方案(商务政策、零件策略)。这个方向可能会引起组织结构及信息系统的变化。

但是首先还是要讨论未来的产品发展方向，简化车型或者丰富选装，因为在此基础之上有不同的产品开发、生产物流模式。车型变化的多少直接决定了我们的工作模式，如果还是福特 T 型车的时代，供应链会相对简单许多。问题是简化车型是我们的方向吗？个人觉得不是，相对于欧洲而言，一个车型都有十万甚至百万以上的变型量，而我们现在一个系列也就不到 100 种，而且都是事先定义好的，客户并没有自主权来选择，只是被动选择。如果我们的产品能够让客户做相对自由的选择，那么这种体验一定会带来回报的。

关注一辆顾客定制汽车最小的系统通过时间，这里针对时间，有三个形容词：顾客、定制、系统，缺一不可。从供应链的角度而言，必须从顾客开始，然后顾客可以有他自己的选择，然后是系统的反应速度，供应链的竞争优势来源于顾客响应性，这种竞争优势一旦建立，其他公司是很难在短期内模仿并实施的。为了形成这种优势，订单生产是必由之路。

4. 总结

目前我们的模式中零件以月计划为主，采取均分原则，大量的客户需求从一段时间来看，很可能是均衡发生的，但对于某几个点，却很可能是不均衡的，因此，此时零件流的流动速率与出货速率存在差异。这一点与客户的快速反应并不是完全匹配的。也就是说我们现在的模式并不适应一辆顾客定制汽车最小的系统通过时间，因为我们首先考虑的不是顾客，而是成本、生产效率。

因此，为了实现订单生产，我们不仅需要重新设计订货和供应系统，而且更应该重新审视我们的指导思想。事实证明，思维方式的转变甚至比更新那些过时的 IT 系统更有价值，这是因为按订单生产的挑战主要来自于汽车行业那些根深蒂固的衡量标准，比如生产能力的有效使用率和市场份额等。在进行供应链规划时，信息处理的流程需要优先考虑，而且一定要从客户开始到客户结束，供应链必须作为一个整体来规划设计，而不是被人为割裂成销售、储运、生产……从以上分析可以知道供应链的信息处理至少可以缩短 30～60 天，这是一个十分惊人的数字，更可以看出转变思路的价值。

最后用《第二汽车世纪》里的几个经典语录作为结尾，让我们对供应链中针对时间的一些观点做重新的思考。

(1) 利润来自于在合适的时间生产出合适的产品，而不是最优化的成本。

(2) 生产排程过程几乎占订单在系统内所花时间的一半。

(3) 在追求效率的狂热中，制造商对真实需求和快速响应顾客需求的价值熟视无睹。

(4) 在当前预测驱动模式下，大部分汽车公司都无法在合理的时间内修订生产计划或改变订单流程。

(5) 丰田实际的例子是它在日本 BTO 的努力受限于僵化的作业计划。

(6) 供应链合作建立在供应商可以立即获得制造商的生产计划和日程表的基础上，不需要借助大量缓冲库存就可以完成及时送货。

(7) 竞争优势=产品完美度×过程完美度。

(8) 我们的过程完美吗？所以还需要更多的努力。



【知识拓展】



关键术语

协同规划、预测和连续补货(CPFR)
精益生产(Lean Production)
大规模定制(Mass Customization)

综 合 练 习

一、填空题

1. 精益生产要求企业在产品上“尽善尽美”“精益求精”，并实现三个子目标：________、高柔性(多品种)和无缺陷。

2．MRPII 是西方生产管理的核心，因为它是根据________制订未来生产计划，因此又称推式(Push)管理。JIT 是日本丰田公司创造的一种生产管理模式，因为它是根据落实的订单按照总装配-部件装配-零件加工的反工艺路线次序安排生产，所以又称拉式(Pull)管理。

3．成组技术是实现多品种、小批量、低成本、________、按客户订单组织生产的技术手段。是一门综合性技术。

二、名词解释

大规模定制　　模块化生产　　延迟生产　　客户订单分离点　　精益生产

三、简答题

1．简述协同规划、预测和补货的基本思想及实施步骤。

2．简述供应链管理环境下生产计划的信息组织与决策特征。

四、思考讨论题

1．结合你所熟悉的企业的情况，谈谈精益生产对我国制造业的启发。

2．结合具体企业的实际情况，讨论延迟技术在大批量定制中的应用。



案例分析

锐步全球化下的大规模定制

橄榄球是美国人最喜爱的球类比赛之一，其在美国的影响程度超过篮球，美国国家橄榄球联盟(NFL)是美国最专业的橄榄球联盟组织，该组织由 32 支球队组成，每年组织一次“超级碗”橄榄球比赛，该比赛的激烈程度造就了极高的电视收视率。

锐步与耐克、阿迪达斯并称为世界三大运动服饰生产巨头。与其他运动服饰生产巨头类似，销售特许服装是锐步获得超额利润的重要来源，其秘诀在于，通过赞助大型赛事获得授权以提升品牌知名度和销售量。2000 年 12 月，锐步与 NFL 签署了一份为期 10 年的独家赞助协议，锐步因此获得 NFL 授权许可，销售包括主场制服、副业服装、练习服和运动鞋等一系列 NFL 官方品牌服装。

1. 橄榄球衣的需求

NFL 球衫由 5 盎司重的带菱形网眼设计前后身、一双亮色的尼龙短袖以及一个 8.6 盎司中的聚酯纤维扁平编织螺纹衣领组成，不同的球队球衣采用不同的条纹编织。尽管每个球队的球服都有不同的风格，但就球服每个部位来看除了球队 Logo、颜色、材质不同之外并没有太大的差别。消费者购买球衣有几个原因：①明星球员的转会；②支持出色的球队及球员；③圣诞节礼物；④比赛时的冲动性购买。

消费者对于 NFL 球服的需求是会受他们对球赛的痴迷狂热程度影响的。整个橄榄球比赛从每年的 9 月份开始直至次年 1 月份，每个球队会参加 16 场常规赛。根据锐步的历史经验：NFL 球服在 8 月份和 9 月份销售额最高，因为此时球迷会做出预测并准备好球服迎接即将到来的赛季。季后赛期间，消费者的需求会随球队每周的表现而变化。被淘汰的队伍的球服的销量大减，而胜利的球队的球衣销量则大增。

淡季时，前一季的球员的表现会对需求产生很大的影响，消费者都会去购买与自己喜欢的球队、球员同款式的球衫。大多数球员转会或者自由球员签约一般也都在 2～4 月份淡季的时候。消费者常常会对他们所支持的队伍的明星球员的转会做出反应，产生新的需求。在赛季初期，消费者会根据球队球员的表现来购买球衣。圣诞节期间销量也会有大幅上升，这是因为很多人都会选择把球衣当作圣诞礼物，圣诞节是那些没有机会参加决赛的球队的队服进行清仓的最后机会。

2. 销售周期

1～2 月，是每年的销售周期的起始点。锐步对于那些在早期订货的零售商，通常会提供一定的折扣，这样在 5 月份的时候，零售商大约就可以完成 20%的年度订单了。锐步会利用以前的订单信息去计划即将到来的赛季的采购计划。这些赛季前的订单为锐步提供了足够的信息，使锐步能够有信心地计划接下来几个月的采购订单。

2～4 月，除了一些需要调整的和随着球员转会而改变的订单，零售商下达新订单的可能性是很小的。因为，在 3～4 月期间，零售商会关注球员的变动然后改变订单。由于消费者在球员转会时希望马上得到该球员的球服，也就意味着零售商们也希望能尽快收到订单。5～8 月，锐步就需要在配送中心备有足够的库存来满足零售商后续的补货要求。6 月后零售商的订单主要用于补充零售分销中心的库存，用以满足各个零售店的补货需求。在此期间零售商所期望的提前期为 3～4 周。截至 8 月底 NFL 赛季开始时，50%的货已经送达零售商处。

9 月份至次年 1 月份之间是“超级碗”最为激烈的时期，也是消费者对球员和球队表现反应最强烈的时期，这时候的市场是最火热的，同时也是销售利润最高的时期，这个时期被称为“热门市场”。因此锐步将这个赛季的补货期称为“追赶期”，其意为快速向零售商补充最正确的球服并停止生产排名靠后的球队的球服。一家大型体育零售商的高级采购经理解释说：“我们真的需要预测哪一个小组，哪些球员将在本赛季受欢迎，并确保他们的球衣有充足的库存，并且我们需要在一周内从制造商那里拿到需要的球服。”

锐步卖给零售商的批发价是 24 美元/件，零售价在 50 美元/件以上。锐步的成本取决于供应商。一件空白球衣的平均成本为 9.5 美元，一件成衣(已送至印第安纳波利斯)的平均成本为 10.9 美元。一件空白球衣的印刷费为 2.4 美元。锐步可以通过多种途径处理那些没有卖给零售商和赛季末残留下的球衣。锐步可以折价销售，但必须保护正常的零售渠道；也可以将衣服当废料处理，但成本昂贵。锐步也可以将这些没有售出的球衣存在分销中心，希望可以在下个赛季售出，但这个选择的风险比较大，尤其是对于成衣来说有些球员可能会退休、转会或成自由球员，有些球队也有可能改变队服的款式和颜色。无论哪种情况，锐步都将为了保存球衣或那些库存球衣支付成本。

3. 锐步 NFL 球服的供应链制造延迟计划

锐步会直接从位于美国印第安波利斯的分销中心仓库配货给零售商。一般情况下，零售商期望的交货时间为 3～12 周，但在旺季他们希望的交货时间为 1～2 周甚至更短。如果分销中心的库存无法满足他们的需求，也就意味着锐步将损失巨大的销售收入。

图 7.10 是锐步的 NFL 球服的供应链结构，这条供应链又被称为外部供应链。图 7.11 所示是锐步的 NFL 球服的内部供应链：合同制造商(Contract Manufacturer，CM)负责面料等原材料的采购并缝制成空白球衣，锐步维持在印第安波利斯的分销中心的空白球衣库存以确保随时有能力应付突然改变的市场需求。

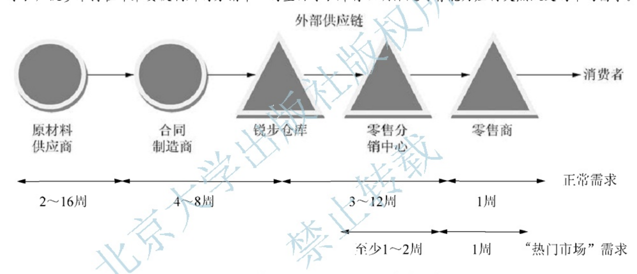


图 7.10 锐步的 NFL 球服的供应链结构

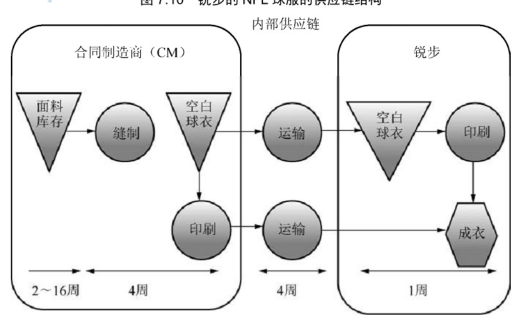


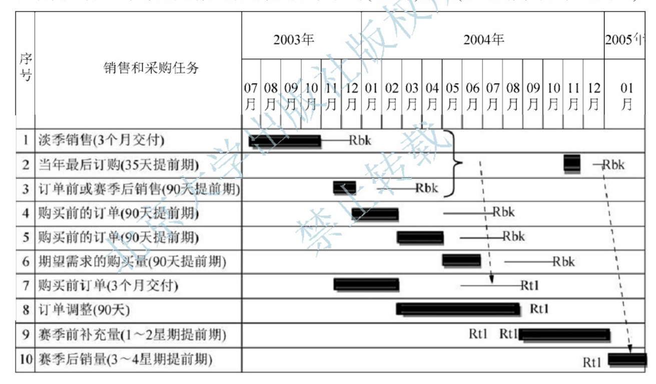
图 7.11 锐步的 NFL 球服内部供应链

空白球衣是合同制造商生产的那些没有球员姓名或球号的球服。这类球衣可能通过两种途径成为成品。对于某些订单，合同制造商就会把球员的姓名或球号印在球衣上然后将货发给分销中心。而对于那些锐步分销中心的空白球衣，则在消费者需求确定后才在分销中心进行缝制和印制。印第安纳波利斯的空白球衣的存货主要有两个目的：①为了满足小批量订购者的需求。②为了对超出期望的球衣需求做出快速反应。合同制造商与锐步达成协议，每位运动员球衣的订单至少1728件，低于这个订货数量的球员就会通过空白球衣来满足需求。一般来说一支队伍可能只有一个明星球衣，他们的球衣就会特别受欢迎。

一件成衣往往印有球员的名字和号码。球员的号码可能会印在前面，也可能印在背部，而球员的名字常常会印在后背上方。海运送货常需要两个月，而空运只要一周。运输路线为海运从西海岸出发到芝加哥，然后再用货车装到印第安纳波利斯的分销中心。而那些空白球衣是从合同制造商处运到分销中心，然后通过锐步一个印刷部门印上球员姓名和号码。这个印刷部门拥有很多裁剪及最高级的印刷设备。该部门专门用来为NFL及NBA的球服印花，当然也适合那些T恤衫、运动衫及其他需要印花的服装。

4. 锐步的采购计划和需求预测

图7.12为锐步的NFL采购日历。从图中可以看出：采购周期远远早于销售周期。销售周期要从锐步公司将球衣卖给零售商时开始算起。采购周期开始于前一年(2003年)的7月(比NFL赛季开始早了14个月)。



Rbk—锐步　Rt1—实时物流　1～6为销售计划　7～10为实际销售

图7.12　锐步的NFL采购日历

在7～10月，锐步每月会向它的合同制造商订货2次为2004年4月的交货计划做准备。由于下个赛季的情况还未知，因此这段时间内锐步采购的通常是空白球衣。锐步希望合同制造商能立即制造空白球衣并维持锐步分销中心的空白球衣库存。如果锐步在本年度需要球衣，那么立即能够利用这些空白球衣制作而成。

1～2月，锐步就向合同制造商下达成衣生产指令以满足零售商们最早下达的订单。3～4月，锐步就会根据已知的和预测的信息制订采购计划。5～6月，锐步会根据零售商对下个赛季的预测情况调整分销中心的库存。这是锐步一年中最困难的一段时间，因为赛事的结果很难被预测正确。尽管分销中心可以满足一些最重要的订单，但分销中心的库存任务远不止于此，它必须满足从6月开始至整个赛季结束时的需求。

预测需求是一项挑战。锐步会依据一系列因素来进行预测：过去的销量、球队和球员的表现、市场信息、已定订单及一些猜测。另外，锐步公司也会随着销售周期的展开及依据在本赛季获得的更多的信息来进行预测。表 7-1 是锐步在 2003 赛季对新英格兰爱国者队球衣销售做出的需求预测。当时，表中的 6 名球员的球衣是最受欢迎的，这 6 名球员中每人都拥有足以满足覆盖合同制造商最小订单数量的需求预测。然而，锐步希望预测其他球员球衣的需求，如 Ted Johnson(52 号)的需求就很难预测了。因此，锐步公司采用了累积预测方法，得到其他队员的球衣需求总和超过 23000 件。

表 7-1　锐步对爱国者球衣的需求预测

单位：件

描　　述	均　　值	标 准 偏 差
新英格兰爱国者队需求总额	87680	19211
Brady，Tom(12 号)	30763	13843
Law，TY(24 号)	10589	4756
Brown，Troy(80 号)	8159	7270
Vinatieri，Adam(4 号)	7270	4362
Bruschi，Tedy(54 号)	5526	3316
Smith，Antowain(32 号)	2118	1271
其他球员	23275	10474

资料来源：包兴，肖迪.供应链管理：理论与实践[M]. 北京：机械工业出版社，2010: 183-187.

案例思考：

1. 考虑到赛事结果对球服需求造成的巨大不确定性，锐步该如何控制 NFL 球服的库存计划？

2. 锐步公司的目标是什么？锐步公司在赛季末应该达到其库存最小化，还是利润最大化，还是同时达到两个目标？锐步应该向消费者提供怎样的服务？

3. 你认为新库存模式有效吗？一件赛季内正常销售出球衣的成本是多少？一件赛季内未售出球衣的成本是多少？锐步公司该如何计划其成衣及空白球衣的数量？

4. 根据对新英格兰爱国者队的预测，每位球员的最佳订单数量应为多少？每个球员的空白球衣最佳数量为多少？你认为锐步能获得多少期望利润？赛季结束后，会留下多少库存，怎样的球衣会成为库存？锐步的服务水平如何？

提示：有关需求预测和库存管理，请参阅本书其他章节的内容后做出回答。

第8章 供应链管理环境下的库存控制

【知识架构】

- 供应链管理环境下的库存控制
  - 库存与库存管理
    - 库存概述
    - 库存管理概述
  - 供应链管理环境下的库存问题
    - 对于供应链的整体观念认识不足
    - 对于用户服务的理解和定义不恰当
    - 交货数据不及时、不准确
    - 信息传递效率低
    - 轻视不确定性对库存的影响
    - 库存控制策略简单
    - 缺乏合作与协调性
    - 没有充分考虑供应链上库存的影响
    - 信息供应链中的牛鞭效应与库存
    - 供应链中的不确定性与库存
  - 供应链管理环境下的库存控制方法
    - 供应商管理库存（VMI）
    - 联合库存管理（JMI）
  - 供应链多级库存优化与控制
    - 基于成本优化的多级库存控制
    - 基于时间优化的多级库存控制

【教学目标】

通过本章的学习，使学生正确理解供应链管理环境下的库存问题以及牛鞭效应对库存的影响、供应链中不确定性对库存的影响；重点掌握供应链管理环境下的库存控制方法——供应商管理库存与联合库存管理；熟悉供应链多级库存优化与控制；了解库存与库存管理的理论基础。



【参考视频】



京东美的展开供应链协同 目标“零库存”①

近日，京东与美的公布了双方签署战略合作协议后的最新进展。主要是在渠道拓展方面的，双方已经初步建立了深度协同型供应链，实现了电子数据交换(Electronic Data Interchange，EDI)的深度协同，完成了从销售计划到订单预测以及订单补货的深度对接。此举是为了进一步提升双方的运营效率，降低库存率和缺货风险。

1. 基本实现电子数据交换共享

京东与美的将在物流配送、大数据分析、智能设备等方面进行深度合作。2014年11月27日京东与美的系统对接一期项目立项，2015年1月29日，京东和美的系统直连项目上线，实现了基础订单数据及销量库存数据共享，4月底，双方实现传输数据量500万条，每天有数千个商品的数据共享；2015年5月18日，京东与美的深度协同项目(EDI对接二期方案)立项，2015年7月30日，京东和美的“协同计划、预测及补货”项目上线，8月15日京东完成了首次备货计划订单下发美的。

2. 为何要进行供应链深度协同

京东表示，供应链中普遍存在信息不对等的现象，供应链上的信息流从最终客户向原始供应商端传递时，由于无法有效地实现信息的共享，使得信息扭曲而逐渐放大，需求信息出现越来越大的波动，最终导致供应链失调，出现供应商货物积压或零售商出现缺货等现象。因此，实现京东和供应商在计划和预测层面的信息共享，将供应链的协作进一步延伸到生产环节有利于双方的发展，也方便消费者。

3. 期望实现“零库存”销售

打通EDI，进行供应链深度协同后。京东方面表示，可实现降低缺货风险、降低库存周转、提高数据共享效率的三大效果。对于美的而言，则可以实现生产计划预测性加强、智能补货的优化效果。

京东与美的的目标是实现完全的以销定产，达到零库存销售。供应商共享库存数据给京东，当有客户订单时，系统自动驱动向供应商采购，商品入库后执行订单配送，以销定产的业务模式，可显著降低库存周转，提高现货率和销售额。

库存是企业经营活动的必要基础，它以原材料、在制品、半成品、成品的形式存在于企业运营的各个环节。库存控制始终是企业生产经营过程中不可缺少的重要组成部分，同时也是价值链实现增值的重要环节。在供应链环境下，库存控制对企业的影响更为突出，它不仅影响着供应链上企业的综合成本，还制约着整条供应链的竞争力。京东与美的的深度合作为我们带来了新的思路，即运用供应链思想管理库存。那么究竟如何有效控制供应链上的库存，才能够既保障了供应链的正常运作，同时又有效降低库存成本、实现成本优势？本章就与读者共同了解供应链管理环境下的库存控制问题。

① 京东美的展开供应链协同 目标“零库存”[EB/OL]. 2015-09-04. http://tech.gmw.cn/jd/2015-09/14/content_17032257.htm.

8.1 库存与库存管理

8.1.1 库存概述

1. 库存(stock)的含义

库存是指储存作为今后按预定的目的使用而处于闲置或非生产状态的物品。广义的库存还包括处于制造加工状态和运输状态的物品。

需要注意的是，库存与保管概念不同，前者是从物流管理的角度出发强调合理化和经济性，后者是从物流作业的角度出发强调效率化。因此库存更重要的是具有整合需求和供给、维持各项活动顺畅进行的功能。

2. 库存的类型

1) 按性质划分

按照性质可以将库存分为储备库存和周转库存。

(1) 储备库存是为防止意外而储备的库存，平时不动用，到出现灾害、战争或意外事故时才动用。这种库存要保质保量、长期足额储存。这种库存不存在库存控制问题，完全可以看成仓储管理问题。

(2) 周转库存是为了生产或流通的进行，在生产或流通的各个环节上暂存待用的临时性储备，它们不断地投入生产和销售，又不断地补充进来。这种库存是保证生产和流通顺利进行的条件，但又占用流动资金、增加成本，因此要进行库存量的合理控制。

2) 按所处领域划分

库存按所处领域可分为生产库存和流通库存。

(1) 生产库存是指处在生产过程中为生产的各个环节顺利进行提供物资准备的库存，包括原材料库存、零配件库存、在制品库存等。

(2) 流通库存是指处在流通过程中准备用于批发、零售等销售的库存，主要包括生产企业的成品库存、流通企业的批发库存、零售库存等。

3) 按库存的产生原因

按照产生原因，可以将库存分为安全库存、存储库存、在途库存、正常周期库存。

(1) 安全库存，即保险库存，是用于应对不确定性因素(如大量突发性订货、交货期突然延期等)而准备的缓冲库存，是为了应付需求、制造与供应的意外情况而设立的一种库存。

(2) 存储库存一般是企业用于应付季节性市场采购与销售情况，如采购困难、材料涨价、销售旺季等。

(3) 在途库存是由于材料和产品运输而产生的库存量。

(4) 正常周期库存是指一般用于生产等企业经营需要而产生的库存，如按生产计划采购的物资等。

3. 库存的作用

库存的作用主要表现为以下几个方面。

1) 维持销售产品的稳定

销售预测型企业对最终销售产品必须保持一定数量的库存，其目的是应付市场的销售变化。这种方式下，企业并不预先知道市场真正需要什么，只是按对市场需求的预测进行生产，因而产生一定数量的库存是必需的。但随着供应链管理的形成，这种库存也在减少或消失。

2) 维持生产的稳定

企业按销售订单与销售预测安排生产计划，并制订采购计划，下达采购订单。由于采购的物品需要一定的提前期，这个提前期是根据统计数据或者是在供应商生产稳定的前提下制订的，但存在一定的风险，有可能会拖后而延迟交货，最终影响企业的正常生产，造成生产的不稳定。为了降低这种风险，企业就会增加材料的库存量。

3) 平衡企业物流

企业在采购材料、生产用料、在制品及销售物品的物流环节中，库存起着重要的平衡作用。采购的材料会根据库存能力(资金占用等)，协调来料收货入库。同时对生产部门的领料应考虑库存能力、生产线物流情况(场地、人力等)平衡物料发放，并协调在制品的库存管理。另外，对销售产品的物品库存也要视情况进行协调(各个分支仓库的调度与出货速度等)。

4) 平衡企业物流资金使用

库存的材料、在制品及成品是企业流通资金的主要占用部分，因而库存量的控制实际上也是进行流通资金的平衡。例如，加大订货批量会降低企业的订货费用，保持一定量的在制品库存与材料会节省生产交换次数，提高工作效率，但这两方面都要寻找最佳控制点。

4. *库存的弊端*

尽管库存具有以上积极作用，但它同时也存在诸多弊端。

首先库存占用企业大量资金，通常情况下会达到企业总资产的 20%～40%。库存管理不当会形成大量资金的沉淀。

其次库存增加了企业的产品成本与管理成本，库存材料的成本增加直接增加了产品成本，而相关库存设备、管理人员的增加也加大了企业的管理成本。

最后库存掩盖了企业众多管理问题，如计划不周、采购不力、生产不均衡、产品质量不稳定及市场销售不力等问题。

库存是具有二重性的。一方面，库存是生产和生活的前提条件。另一方面，库存又是生产和生活的负担。正因为如此，库存被企业界公认为“必要的恶魔”。库存控制既要防止缺货、避免库存不足，又要防止库存过量，避免发生大量不必要的库存费用。

8.1.2 库存管理概述

1. *库存管理的概念*

库存管理就是在保障供给的前提下，使库存商品数量最少。为此所进行的预测、计划、组织、协调、控制等有效补充库存的一系列工作，重点在于确定如何订货，订购多少，何时订货。

库存管理往往被误认为只是对库存商品数量的控制，认为其主要内容就是保持一定的

库存量，其实这只是库存管理中的一项重要内容，并不是它的全部内容。

库存管理的内容主要包括三个方面。

(1) 库存信息管理。库存信息的面广、量大，既包括库存商品本身的信息，如商品的名称、种类、规格、型号、数量、质量等，又包括市场、用户对库存商品的需求信息，还包括库存业务有关的信息，如入库日期、出库日期、存货数量、盘点盈亏、库存成本、客户资料等。

(2) 库存决策、控制。决定与库存有关的业务如何进行，如库存商品的购入或发出的时间、地点，库存商品的品种、数量、质量、构成、订购方式的确定等。

(3) 库存管理水平的衡量。对于一定期间内采用的库存管理方式是否恰当，应给予评价、衡量。这不仅关系企业的经济效益，同时也关系到下一阶段库存管理策略，进而有助于对企业库存管理进行及时和最优的调整。

库存管理与仓储管理有区别又有联系。一般仓储管理主要是指对于仓库和仓储作业的管理，库存管理主要是对库存物资的管理。但二者又是紧密联系的，仓储作业管理中的具体内容都落实在库存物资的头上，都是结合库存物资而进行的。

2. 库存管理的宗旨

库存管理要基于两点考虑：一是用户服务水平，即在正确的地点、正确的时间，有足够数量的合适物品，另一个则是订货成本与库存持有成本。

库存管理的宗旨是在满足顾客服务要求的前提下通过对企业的库存水平进行控制，力求尽可能降低库存水平、提高物流系统的效率，以强化企业的竞争力。

库存管理的核心是库存控制，其重点是对周转库存的控制。因为周转库存，或者处在生产企业，或者处在流通企业，这两种企业都是通过向社会提供自己的产品或服务来获取利润求得生存和发展的。成本和效率问题是他们获得利润最关键的问题。周转库存正是企业成本效率问题中最重要的一环。周转库存对于企业的意义，完全在于它能够满足生产或流通对于物资产品的需要上，而这种满足必须是适量、适时的。因为市场是瞬息万变的，超时过量的库存，占用了企业的资金，不但造成企业资金的困难，影响正常经营活动的开展，而且要花费资金的使用成本——银行利息；增加保管费用，如仓库租金、保管人员工资、耗费保管用具用料、水电费、办公费等；增加库存风险和库存损耗等。库存物资有可能过时淘汰，变成死库存，当作积压品或废品处理，这属于风险损失。即使没有风险，库存物资在保管过程中也有可能出现损坏、变质而造成损失，这属于正常的保管损失。


【经典案例】

8.2 供应链环境下的库存问题

8.2.1 供应链管理环境下的库存控制的主要问题

相对于供应链管理而言，传统管理模式下，主要是以单一企业为对象的企业运作管理，库存控制的主要目的也是针对单一企业的库存进行分类管理，确定订货点及订货量，确保企业个体的库存总成本最少。这种传统的库存控制方法主要包括：对单一品种实施库存控制的定量订货法、定期订货法、双堆订货法等；对多品种实施库存控制的 ABC 分类管理法、

多品种联合采购法等。由于这些方法主要是针对单一企业而设定的，因此市场反应和企业间协作的程度普遍偏低，方法的实施又需要依靠大量的历史数据和经验进行预测分析，信息获取时间长且不够准确。一旦市场发生突变或预测偏差，对企业经营的影响非常严重，甚至可能是致命的。

供应链环境下的库存问题和传统的企业库存问题有许多不同之处，这些不同点体现出供应链管理思想对库存的影响。传统的企业库存管理侧重于优化单一的库存成本，从存储成本和订货成本出发确定经济订货量和订货点。从单一的库存角度看，这种库存管理方法有一定的适用性，但是从供应链整体的角度看，单一企业库存管理的方法显然是不够的。

目前供应链管理环境下的库存控制存在的主要问题有三大类：信息类问题、供应链的运作问题、供应链的战略与规划问题。这些问题可具体表现为以下几个方面的内容。

1. 对于供应链的整体观念认识不足

虽然供应链的整体绩效取决于各个供应链的节点绩效，但是由于各个节点都是各自独立的单元，因此都有各自独立的目标与使命。有些目标和供应链的整体目标是不相干的，更有可能是冲突的。因此，整体观念的缺乏，使供应链上企业各行其道，这必然导致供应链的整体效率低下。

没有针对全局供应链的绩效评价指标，这是供应链系统普遍存在的问题。有些企业采用库存周转率作为供应链库存管理的绩效评价指标，但是没有考虑对用户的反应时间与服务水平，用户满意应该成为供应链库存管理的一项重要指标。

2. 对用户服务的理解与定义不恰当

供应链的建立是以用户的需求作为最根本的驱动源，而其目的也是为了给用户提供更好的产品和服务，从而提高自身的竞争力。因此，供应链管理的绩效好坏应该由用户来评价，或者用对用户的反应能力来评价。但是，供应链上的企业对用户服务的理解与定义的不同，导致用户服务水平的差异。

许多企业采用订货满足率来评估用户服务水平，虽然这是一种比较好的用户服务考核指标，但是订货满足率本身并不能保证供应链运作问题。而且传统的订货满足率评价指标也不能评价订货的延迟水平。两家同样具有 90%的订货满足率的供应链，在如何迅速补给余下的 10%订货要求方面差别是很大的。其他的服务指标也常常被忽视了，如总订货周转时间、平均回头订货、平均延迟时间、提前或延迟交货时间等。

3. 交货状态数据不及时、不准确

当用户下订单时，他们总是想知道什么时候能交货。在等待交货过程中，也可能会对订单交货状态进行修改，特别是当交货被延迟以后。这并非否定一次性交货的重要性，但我们必须看到，许多企业并没有及时而准确地把推迟的订单交货的修改数据提供给用户，其结果当然是用户的不满和良好愿望的损失。交货状态数据不及时、不准确的主要原因是信息传递系统的问题，这就是下面要谈到的问题。

4. 信息传递效率低

在供应链中，各个供应链节点企业之间的需求预测、库存状态、生产计划等都是供应链管理的重要数据，这些数据分布在不同的供应链组织之间，要做到有效地快速响应用户

需求，必须实时地传递。为此需要对供应链的信息系统模型做相应的改变，通过系统集成的办法，使供应链中的库存数据能够实时、快速地传递。但是目前许多企业的信息系统并没有很好地集成起来，当供应商需要了解用户的需求信息时，常常得到的是延迟的信息和不准确的信息。由于延迟引起误差和影响库存量的精确度，短期生产计划的实施也会遇到困难。例如企业为了制订一个生产计划，需要获得关于需求预测、当前库存状态、订货的运输能力、生产能力等信息，这些信息需要从供应链的不同节点企业数据库存获得，数据调用的工作量很大。数据整理完后制订主生产计划，然后运用相关管理软件制订物料需求计划(MRP)，这样一个过程一般需要很长时间。而时间越长，预测误差越大，制造商对最新订货信息的有效反应能力也就越小，生产出过时的产品和造成过高的库存也就不奇怪了。

5. 轻视不确定性对库存的影响

供应链运作中存在诸多的不确定因素，如订货提前期、货物运输状况、原材料的质量、生产过程的时间、运输时间、需求的变化等。为减少不确定性对供应链的影响，首先应了解不确定性的来源和影响程度。很多企业并没有认真研究和跟踪其不确定性的来源和影响，错误估计供应链中物料的流动时间(提前期)，造成有的物品库存增加，而有的物品库存不足的现象。关于供应链中不确定性与库存的关系我们将在 8.3 节中做专门介绍。

6. 库存控制策略简单

无论是生产性企业还是物流企业，库存控制目的都是为了保证供应链运行的连续性和应付不确定需求。首先要了解和跟踪不确定性状态的因素，其次是要利用跟踪到的信息去制定相应的库存控制策略。这是一个动态的过程，因为不确定性也在不断地变化。有些供应商在交货与质量方面可靠性好，而有些则相对差些；有些物品的需求可预测性大，而有些物品的可预测性小一些。库存控制策略应能反映这种情况。

而在实际运行中，许多公司对所有的物品采用统一的库存控制策略，物品的分类没有反映供应与需求中的不确定性。在传统的库存控制策略中，多数是面向单一企业的，采用的信息基本上来自企业内部，其库存控制没有体现供应链管理的思想。因此，如何建立有效的库存控制方法，并能体现供应链管理的思想，是供应链库存管理的重要内容。

7. 缺乏合作与协调性

供应链是一个整体，需要协调各方活动，才能取得最佳的运作效果。协调的目的是使满足一定服务质量要求的信息可以无缝地、流畅地在供应链中传递，从而使整个供应链能够根据用户的要求步调一致，形成更为合理的供需关系，适应复杂多变的市场环境。

供应链的各个节点企业为了应付不确定性，都设有一定的安全库存，正如前面提到的，设置安全库存是企业采取的一种应急措施。问题在于，许多厂商特别是全球化的供应链中，组织的协调涉及更多的利益群体，相互之间的信息透明度不高。在这样的情况下，企业不得不维持一个较高的安全库存，为此付出了较高的代价。

组织之间存在的障碍有可能使库存控制变得更为困难，因为各自都有不同的目标；绩效评价尺度不同的仓库，也不愿意去帮助其他部门共享资源。在分布式的组织体系中，组织之间的障碍对库存集中控制的阻力更大。要进行有效的合作与协调，组织之间需要一种有效的激励机制。在企业内部一般有各种各样的激励机制加强部门之间的合作与协调，但

是当涉及企业之间的激励时，困难就大得多。问题还不止如此，信任风险的存在更加深了问题的严重性，相互之间缺乏有效的监督机制和激励机制是供应链企业之间合作性不稳固的原因。

8. 产品的过程设计没有充分考虑供应链上库存的影响

现代产品设计与先进制造技术的出现，使产品的生产效率大幅度提高，而且具有较高的成本效益。但是供应链库存的复杂性常常被忽视了，结果所有节省下来的成本都被供应链上的分销与库存成本给抵消了。同样，在引进新产品时，如果不进行供应链的规划，也会产生运输时间过长、库存成本高等问题而无法获得成功。

另外，在供应链的结构设计中，同样需要考虑库存的影响。要在一条供应链中增加或关闭一个工厂或分销中心，一般是先考虑固定成本与相关的物流成本，至于网络变化对运作的影响因素，如库存投资、订单的响应时间等常常是放在第二位的。但是这些因素对供应链的影响是不可低估的。

特别提示

供应链管理环境下的库存问题主要包括：对于供应链的整体观念认识不足；对用户服务的理解与定义不恰当；交货状态数据不及时、不准确；信息传递效率低；轻视不确定性对库存的影响；控制策略简单；缺乏合作与协调性；产品的过程设计没有充分考虑供应链上库存的影响。

8.2.2 供应链中的“牛鞭效应”与库存

“牛鞭效应”是供应链系统中的常见的现象，这种现象的最直接影响就是造成供应链上各节点库存量过大。

【经典案例】

1. “牛鞭效应”现象描述

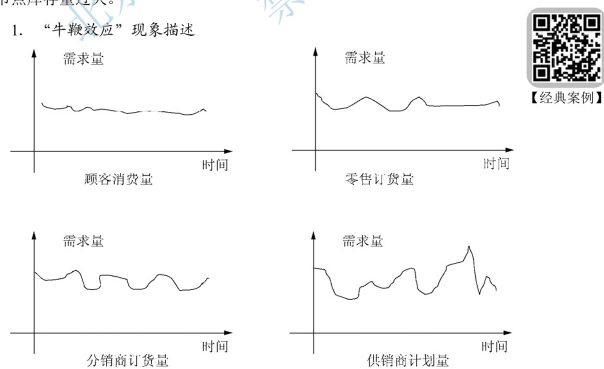


图 8.1　供应链上各级企业的订货量

“牛鞭效应”的发现首先来自著名的宝洁公司。1995 年，宝洁公司管理人员在考察其婴儿一次性纸尿裤的订单分布规律时曾惊奇地发现，虽然婴儿产品的消费比较稳定，零售商那里销售波动也不大，但厂家从经销商那里得到的订单却出现大幅波动，同一时期厂家向原材料供应商的订货量波动幅度就更大。同样，惠普、通用、福特和克莱斯勒等许多企业也发生这种供应链上最终用户的需求沿供应链向上游前进过程中波动程度逐级放大的现象。另外，麻省理工学院的 Sterman 教授曾做过一个著名的啤酒试验，在这个试验中有四组学生分别代表消费者、零售商、批发商、制造商，由此形成一个简单的供应链。试验要求：任何上、下游企业之间不能交换任何商业资讯，只允许下游企业向上游企业传递订单，消费者只能将订单下给零售商。结果也证明了“牛鞭效应”这一现实中大量存在的现象。这种信息扭曲的放大作用在图形显示上很像一根甩起的赶牛鞭，最下游的客户端相当于鞭子的根部，而最上游的供应商端相当于鞭子的梢部，在根部的一端只要有一个轻微的抖动，传递到末梢端就会出现很大的波动，因此被形象地称为“牛鞭效应”，也即需求变异放大效应。在供应链上，这种效应越往上游，变化就越大，距终端客户越远，影响就越大。据统计，通常客户端 10%的市场需求变化会导致元器件供应商订单量 200%的变化。“牛鞭效应”扭曲了供应链上的市场需求信息，每个环节对于需求的估计不同，因此导致了供应链的失调。

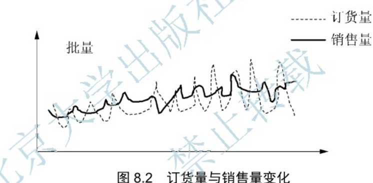


图 8.2　订货量与销售量变化

“牛鞭效应”在供应链中普遍存在。比如，1996 年年底，我国柴油销量突然增加，许多地方甚至出现了脱销，一些省份柴油批发价上升到 4000 元/吨，各地纷纷来电告急。在国内资源难以满足需求的情况下，国家紧急进口了 120 万吨柴油。紧接着国内柴油出现过剩，价格回落后又继续下跌，部分进口柴油到 1998 年还在库里没有销售出去。当时，各地报来的柴油缺口量达 250 万吨以上，据事后分析，真正的缺口只有 60 万吨左右。这种现象显然是由于柴油供应链中存在“牛鞭效应”的缘故。

2.　“牛鞭效应”产生的原因

“牛鞭效应”是需求信息扭曲的结果。许多实证研究与企业调查发现，这种现象广泛地存在于制造业的供应链结构中。当供应链的各节点企业只根据来自其相邻的下级需求信息进行生产或供应决策时，需求信息的不真实性会沿着供应链逆流而上，产生逐级放大的现象，而各节点企业分别从自身角度进行预测，并倾向通过增加库存来应付需求的不确定性。在这种需求放大效应的影响下，上游供应商往往维持比下游供应商更高的库存水平，这样“牛鞭效应”就产生了。

由此可见，“牛鞭效应”产生的根本原因在于供应链中上、下游企业之间缺乏沟通和信

任机制，而每一个企业又都是理性人，有各自的利益，由此造成需求资讯在传递过程中不断地被扭曲。具体分析，牛鞭效应产生的原因主要有以下几方面。

1) 需求预测修正

供应链上每个企业采用不同的预测模型做各自的预测，每个企业都向其上游订货。当供应链的成员采用其直接的下游订货数据作为需求信息时，就会产生需求放大。零售商通常采用指数平滑法来预测平均需求及其方差，按顾客需求预测定货，确定订货点和安全库存，观察的数据越多，其对预测值的修正也就越多，增大了需求的变动性。同样，分销商按零售商的订货数量来预测需求。这样，连续对未来需求进行修正，最后到达上游供应商手中的订货数量已是经过多次修正的库存补给量，变动更大了，这样产生了需求的虚增。需求预测修正是引发“牛鞭效应”的直接原因。

2) 订单批量决策

在供应链中，每个企业都会向上游企业订货，并且会对库存进行一定程度的监控。由于企业从订单下达到收到原料供应之间有一定时间的供货周期，即入库的物料在耗尽以后，企业不能马上从其供应商那里获得补给，因此，企业经常都会进行批量订购，在再次发出订购之前保持一定的存货。另外运输费用很高是阻碍企业频繁订货的障碍之一。卡车满负荷载重时，单位产品运输成本最低，因此当企业向供应商订购时，他们都会倾向于大批量订货以降低单位运输成本。这就必然会造成供应链上的“牛鞭效应”。

通常供应商难以处理频繁的订购，因为处理这些订货所消耗的时间与成本相当大。宝洁公司估计，由于订购、结算和运送系统需要人手运作，处理每笔订货的成本在 35～75 美元之间。若企业的顾客都采用定期订购模型，则会导致“牛鞭效应”产生。如果所有顾客的订购周期均匀分布，那么“牛鞭效应”的影响就会最小。然而不幸的是，这种理想状态极少存在。订单通常都是随机分布，甚至是相互重叠的。当顾客的订货周期重叠时，很多顾客会在同一时间订货，需求高度集中，从而导致“牛鞭效应”高峰的出现。

3) 价格波动

供应链中的价格波动一般是由企业的促销策略引起的。企业经常会采取价格折扣、数量折扣的方式来刺激销售。折扣价格往往会刺激购买者以低价大量购入产品，而这个购入量是大于实际的需求量，因此引发了需求的不确定性，当这个不能真实反映顾客需求购买行为的信息沿供应链上溯时，就会对整个供应链的需求产生影响。除此之外，价格波动还可能是由于经济环境突变产生，如与竞争对手的恶性竞争和供不应求、通货膨胀、自然灾害、社会动荡等。这类因素使许多零售商和推销人员预先采购的订货量大于实际的需求量，因为如果库存成本小于由于价格折扣所获得的利益，销售人员当然愿意预先多买，这样订货没有真实反映需求的变化，从而产生“牛鞭效应”。

这种促销对供应链来说可能会成本很高。当制造商的价格处于低水平时(通过折扣或其他促销手法)，顾客常会购买比自己实际所需要大得多的数量；当制造商的价格恢复正常水平时，顾客由于有足够库存，因此在其库存消耗完之前，他们不会再购买。结果，顾客的购买模式并不能反映他们的消耗/消费模式，相反会使其购买数量的波动较其消耗量波动大，从而产生“牛鞭效应”。

4) 信息不对称

供应链上的企业都依据自己拥有的历史信息和经验对未来做出需求预测。大部分企业

不能够站在整个供应链的视角上进行需求预测。这种信息孤岛导致他们所做的预测与真实的市场环境吻合的概率较低。

库存责任失衡加剧了订货需求放大。在营销操作上，通常的做法是供应商先铺货，待销售商销售完成后再结算。这种体制导致的结果是供应商需要在销售商(批发商、零售商)结算之前按照销售商的订货量负责将货物运至销售商指定的地方，而销售商并不承担货物搬运费用；在发生货物毁损或者供给过剩时，供应商还需承担调换、退货及其他相关损失，这样，库存责任自然转移到供应商，从而使销售商处于有利地位。同时在销售商资金周转不畅时，由于有大量存货可作为资产使用，所以销售商会利用这些存货与其他供应商易货，或者不顾供应商的价格规定，低价出货，加速资金回笼，从而缓解资金周转的困境；再之，销售商掌握大数量的库存也可以作为与供应商进行博弈的筹码。因此，销售商普遍倾向于加大订货量掌握主动权，这样也必然会导致“牛鞭效应”。

5) 短缺博弈

当供应链上的企业间出现供不应求的情况是，博弈行为就会发生。比如当某种商品出现短缺时，制造商往往进行配额限量供应，下游销售商为了保证对顾客需求的满足，会有意识地夸大市场需求，扩大订货量，从而造成需求信息扭曲，而上游企业无法区分这些增长中有多少是由于市场的真正需求而增加的，有多少是零售商害怕限量而虚增的，这种博弈行为导致需求信息的扭曲最终引发“牛鞭效应”。当需求大于供应时，理性的决策是按照订货量比例分配现有供应量。

6) 供应链的结构

供应链越长，处于同一节点的企业越多，供应商离消费者越远，对需求的预测越不准确。因此，“牛鞭效应”随着供应链层次的增多而增强。过多的层次将会加剧信息传递过程中的扭曲程度，相对于扁平结构的供应链，狭长结构型的供应链中“牛鞭效应”会更加显著。

如果成员企业缺乏全局意识，不能从自身的经营中查找原因，就会造成企业之间的误会，影响成员企业关系的良性发展，并严重损害供应链的整体协调性。

3. “牛鞭效应”对供应链运行的影响

“牛鞭效应”的产生导致了供应链上的供需失衡波动：在供应链上游，供应商往往要维持比其下游需求更高的库存水平，以应付销售商订货的不确定性，从而人为地增大了供应链上游的生产、供应、库存管理和市场营销风险，甚至导致生产、供应、营销的混乱；在供应链下游，库存风险增大，资金占用和成本也加大，造成整个供应链的利润下滑，最终导致整个供应链的运作效率降低。从企业角度看，“牛鞭效应”是产品积压的根源所在，而产品积压增加了制造商的经营风险，削弱了供应链的增值能力和竞争力。随着供应链运作的企业越多，这种效应越加明显，整个供应链的管理会变得十分复杂、困难。但是这种效应是无法避免的，是供应链本身的特性。

具体分析，“牛鞭效应”会造成以下直接或间接影响。

(1) 库存量及成本增加。

“牛鞭效应”的直接后果就是库存大量增加，从而导致库存成本增加。为了应付增大了的需求变动性，公司不得不保有比“牛鞭效应”不存在时还要高的库存水平。同时，高水平的库存还增加了必备的仓储空间，从而导致了库存成本的增加。有研究表明，在整个供

应链中，从产品离开生产商的生产线至其到达零售商的货架，产品的平均库存时间超过 100 天，被扭曲的需求信息使供应链上各节点企业都相应的增加库存。据有关报告估计，仅美国每年就有 300 多亿美元沉积在食品供应链中，另外许多制药企业的供应链中有双倍的库存，而像计算机行业的集成电路的供应链积聚了超过一年的供应量，其他行业的情况也差不多。因为信息的失真，供应链中的每一个企业都维持更高的库存水平，从而发生更高的成本。

(2) 生产成本增加。

“牛鞭效应”的存在驱使企业扩大生产能力或库存量以满足需求的变动性，从而使企业生产计划变化加剧，导致额外成本支出增加。反应过度的生产预测，大大增加了计划的不确定性，各节点企业不得不频繁地修改生产计划。预期之外的短期产品需求导致了额外成本，如加班费用、加快运输的费用等，从而导致企业生产成本上升。而且生产计划的频繁变化增加了管理的难度。

(3) 供应链的补给供货期延长。

由于“牛鞭效应”增加了需求的变动性和变动幅度，与一般需求相比，公司及其供应商的生产计划更加难以安排，往往会出现当前生产能力和库存不能满足订单需求的情况，从而导致供应链内公司及其供应商的补给供货期延长。

(4) 供应链的运输成本提高。

公司及其供应商在不同时期的运输需求与订单的完成密切相关。由于“牛鞭效应”的存在，运输需求将会随着时间的变化而剧烈波动。因此，需要保持剩余的动力来满足高峰的需求，都会增加劳动力总成本。

(5) 提高了供应链和送货与进货相关的劳动力成本。

公司及其供应商送货的劳动力需求将随着订单的波动而波动，分销商和零售商进货的劳动力需求也存在类似的波动，为了应付这种订单的波动，供应链的不同阶段有不同的选择，或者保有剩余劳动力，或者变动劳动力，但是无论是哪种选择，都会增加劳动力总成本。

(6) 降低了供应链内产品的供给水平，导致更多的货物源不足现象发生。

订单的大幅波动使得公司无法及时向所有的分销商和零售商供货，从而导致零售商出现货源不足的频率加大，供应链销售额减少。

(7) 给供应链每个节点企业的运营都带来负面影响，从而损害了供应链不同节点企业之间的关系。

供应链内的每个节点企业都认为自己做得尽善尽美，而将这一责任归咎于其他节点企业。于是，“牛鞭效应”就导致供应链不同节点企业之间互不信任，从而使潜在的协调努力变得更加困难。

“牛鞭效应”易造成需求增加的假象，使制造商投入的生产能力大于实际的需求。在需求保持不变的情况下，需求波动程度的大小直接影响着所需的生产能力的大小。“牛鞭效应”歪曲了需求信息，使需求的波动程度加大，从而使制造商盲目扩大生产能力，结果是生产能力利用率不高。这也是市场上对某一行业热门产品进行盲目投资和重复建设的原因之一。

综上所述，可以得出如下结论：“牛鞭效应”及其引发的失调对供应链的运营业绩有较大的负面影响。“牛鞭效应”增加了成本，降低了反应能力，从而导致供应链利润下滑。“牛鞭效应”不可避免地会导致供应链系统产品总库存增加，给企业带来严重后果。

特别提示

> “牛鞭效应”是需求信息扭曲的结果，当供应链的各节点企业只根据来自其相邻的下级需求信息进行生产或供应决策时，需求信息的不真实性会沿着供应链逆流而上，产生逐级放大的现象。“牛鞭效应”的直接后果就是库存大量增加，从而导致库存成本增加。

8.2.3 供应链中的不确定性与库存

“牛鞭效应”说明了供应链上的不确定性是库存存在的根本原因。从供应链整体的角度看，供应链上的库存无非有两种：一种是生产制造过程中的库存，另一种是物流过程中的库存。库存存在的客观原因是为了应付各种各样的不确定性，保持供应链系统的正常性和稳定性，但是库存另一方面也产生和掩盖了管理中的问题。

1. 供应链中不确定性的表现

供应链中不确定性表现为衔接的不确定性和运作的不确定性。

1) 衔接不确定性(Uncertainty of Interface)

企业之间(或部门之间)不确定性，可以说是供应链的衔接不确定性，这种衔接的不确定性主要表现在合作性上，为了消除衔接不确定性，需要增加企业之间或部门之间的合作性。

2) 运作不确定性(Uncertainty of Operation)

系统运行不稳定是组织内部缺乏有效的控制机制所致，控制失效是组织管理不稳定和不确定性的根源。为了消除运行中的不确定性需要增加组织的控制，提高系统的可靠性。

2. 供应链中不确定性的来源

供应链的不确定性来源于两方面：供应的不确定性、需求的不确定性。不同的来源造成的不确定性表现形式各不相同。如供应的不确定性可以通过供应商和制造商的不确定性表现出来，而需求的不确定性可以表现为顾客的不确定性。

供应商的不确定性主要体现在提前期的不确定性，订货量的不确定性等方面。供应不确定的原因是多方面的，如供应商的生产系统发生故障延迟生产、供应商的供应商的延迟、意外的交通事故导致的运输延迟等。制造商的不确定性主要是来自于制造商本身的生产系统的可靠性、机器的故障、计划执行的偏差等。顾客的不确定性原因主要有：需求预测的偏差、购买力的波动、从众心理和个性特征等。

本质上讲，供应链上的不确定性，不管其来源出自哪方面，都是由三个方面原因造成的。

(1) 需求预测水平造成的不确定性。预测水平与预测时间的长度有关，预测时间越长，预测精度越差，另外还有预测的方法对预测结果的影响。

(2) 决策信息的可获得性、透明性、可靠性。信息的准确性对预测同样造成影响，下游企业与顾客接触的机会多，可获得的有用信息多；远离顾客需求，信息可获性和准确性差，因而预测的可靠性差。

(3) 决策过程的影响，特别是决策人心理的影响。需求计划的取舍与修订，对信息的要求与共享，无不反映个人的心理偏好。

3. 供应链的不确定性与库存的关系

1) 衔接不确定性对库存的影响

传统的供应链的衔接不确定性普遍存在，集中表现在企业之间的独立信息体系(信息孤岛)现象。为了竞争，企业总是为了各自的利益而进行资源的自我封闭(包括物质资源和信息资源)，企业之间的合作仅仅是贸易上的短时性合作，人为地增加了企业之间的信息壁垒和沟通的障碍，企业不得不为应付不测而建立库存，库存的存在实际就是信息的堵塞与封闭的结果。虽然企业各个部门和企业之间都有信息的交流与沟通，但这远远不够。企业的信息交流更多的是在企业内部而非企业之间进行交流。信息共享程度差是传统的供应链不确定性增加的一个主要原因。

传统的供应链中信息是逐级传递的，即上游供应链企业依据下游供应链企业的需求信息做生产或供应的决策。在集成的供应链系统中，每个供应链企业都能够共享顾客的需求信息，信息不再是线性的传递过程而是网络的传递过程和多信息源的反馈过程。建立合作伙伴关系的新型的企业合作模式，以及跨组织的信息系统为供应链的各个合作企业提供了共同的需求信息，有利于推动企业之间的信息交流与沟通。企业有了确定的需求信息，在制订生产计划时，就可以减少为了吸收需求波动而设立的库存，使生产计划更加精确、可行。对于下游企业而言，合作性伙伴关系的供应链或供应链联盟可为企业提供综合的、稳定的供应信息，无论上游企业能否按期交货，下游企业都能预先得到相关信息而采取相应的措施，这样企业无须过多设立库存。

2) 运作不确定性对库存的影响

供应链企业之间的衔接不确定性通过建立战略伙伴关系的供应链联盟或供应链协作体而得以消减，同样，这种合作关系可以消除运作不确定性对库存的影响。当企业之间的合作关系得以改善时，企业的内部生产管理也大大得以改善。因为企业之间的衔接不确定性因素减少时，企业的生产控制系统就能摆脱这种不确定性因素的影响，使生产系统的控制达到实时、准确，也只有在供应链的条件下，企业才能获得对生产系统有效控制的有利条件，消除生产过程中不必要的库存现象。

在传统的企业生产决策过程中，供应商或分销商的信息是生产决策的外生变量，因而其无法预见到外在需求或供应的变化信息，至少是延迟的信息；同时，库存管理的策略也是考虑独立的库存点而不是采用共享的信息，因而库存成了维系生产正常运行的必要条件。当生产系统形成网络时，不确定性就像瘟疫一样在生产网络中传播，几乎所有的生产者都希望拥有库存来应付生产系统内外的不测变化，因为无法预测不确定性的大小和影响程度，人们只好按照保守的方法设立库存来对付不确定性。

在不确定性较大的情形下，为了维护一定的用户服务水平，企业也常常维持一定的库存，以提高服务水平。在不确定性存在的情况下，高服务水平必然带来高库存水平。

特别提示

供应链中不确定性表现为衔接的不确定性和运作的不确定性。在不确定性较大的情形下，为了维护一定的用户服务水平，企业也常常维持一定的库存，以提高服务水平。在不确定性存在的情况下，高服务水平必然带来高库存水平。

8.3 供应链管理下的库存控制方法


【经典案例】

8.3.1 供应商管理库存(VMI)

传统意义上，库存是由库存拥有者管理的。因为无法确切知道用户需求与供应的匹配状态，所以需要库存，库存设置与管理是由同一组织完成的。这种库存管理模式并不总是最优的。VMI 库存管理系统就能够突破传统的条块分割的库存管理模式，以系统的、集成的管理思想进行库存管理，使供应链系统能够获得同步化的运作。

VMI 最早的实践者是宝洁和沃尔玛之间的“帮宝适”纸尿裤的库存管理。VMI 改变了传统库存管理的模式：零售商不负责进货和补货，而将货架或者仓库通过出租或其他方式交由供应商管理，零售商仅负责销售产品，进货和补货(包括运输等)均由供应商完成。从这个角度来看，VMI 打破了传统的各自为政库存管理模式，零售商和供应商之间是战略伙伴式的集成化运作，产品销售和补货同步完成。

目前，VMI 库存管理模式在许多跨国企业得到了实践，如大型零售商沃尔玛和家乐福，IT 制造巨头戴尔、惠普和诺基亚等。国内一些大型企业也在积极实践 VMI，如 2007 年联想通过 VMI 实现了货物“零等候”，整体物流时间从原先的 30～100 小时缩减至 3～5 小时，库存周转从 7～10 天缩短至半天。

1. VMI 的基本思想及原则

根据我国物流术语中的说明，供应商管理库存(Vendor Manage Inventory，VMI)是按照双方达成的协议，由供应链的上游企业根据下游企业的物料需求计划、销售信息和库存量，主动对下游企业的库存进行管理和控制的供应链库存管理方式。VMI 是一种很好的供应链库存管理策略。关于 VMI 的定义，美国生产与库存控制协会(American Production and Inventory Control Society，APICS)提出：VMI 是供应商通过获取其用户的库存数据和负责维持用户的库存水平来优化供应链的运作绩效，它的一个重要措施就是供应商有规律地定期检查用户的库存，并快速完成补给任务，从而获得较高的用户满意度。国外还有学者认为：VMI 是一种在用户和供应商之间的合作性策略，以对双方来说都是最低的成本优化产品的可获性，在一个相互同意的目标框架下由供应商管理库存，这样的目标框架被经常性监督和修正，以产生一种连续改进的环境。

尽管对 VMI 的定义有所不同，但其核心思想基本一致，都体现了如下几个原则。

(1) 合作精神(合作性原则)。在实施该策略时，相互信任与信息透明是很重要的，供应商和用户(零售商)都要有较好的合作精神，才能够相互保持较好的合作。

(2) 使双方成本最小(互惠原则)。VMI 不是关于成本如何分配或谁来支付的问题，而是关于减少成本的问题。通过该策略使双方的成本都获得减少。

(3) 框架协议(目标一致性原则)。双方都明白各自的责任，观念上达成一致的目标。如库存放在哪里，什么时候支付，是否要管理费，要花费多少等问题都要回答，并且体现在框架协议中。

(4) 连续改进原则。使供需双方能共享利益和消除浪费。VMI 的主要思想是供应商在用户的允许下设立库存，确定库存水平和补给策略，拥有库存控制权。

因此可见，VMI 就是以供应链各个环节的企业都获得最低成本为目的，在一个共同的协议下由供应商管理库存，并不断监督协议执行情况和修正协议内容，使库存管理得到持续地改进的合作性策略，不但能降低供应链各个环节的企业的成本，而且能克服下游企业信息和技术的局限，从而实现供应链的整体优化。精心设计与开发的 VMI 系统，既应实现供应链库存水平的降低，同时还提高用户的服务水平，改善资金流，与供应商共享需求变化的透明性和获得更高的用户信任度。

VMI 库存管理模式下，供应商可以直接了解到货架上产品的销售情况，而这些透明的市场数据能够大大提高供应商的市场反应速度，同时也改善了需求预测的精度，由此可以更好地安排产品的生产、分销和采购计划。

另外，VMI 解放了零售商频繁订货和补货的库存管理工作，将库存积压风险降至为零。由于供应商管理库存，零售商可以更快得到产品的补充，客户的服务水平也得到大幅改善。对于零售商和供应商而言，VMI 是一种双赢的库存管理模式，它集中体现了供应链管理的核心理念，即集成化和同步化运作。

2. VMI 的实施

实施 VMI 的基础是改变订单的处理方式，建立基于标准的托付订单处理模式。首先，供应商和批发商一起确定供应商的订单业务处理过程所需要的信息和库存控制参数，然后建立一种订单的处理标准模式，如 EDI 标准报文，最后把订货、交货和票据处理各个业务功能集成在供应商一边。

库存状态透明性(对供应商)是实施供应商管理用户库存的关键。供应商能够随时跟踪和检查到销售商的库存状态，从而快速地响应市场的需求变化，对企业的生产(供应)状态做出相应的调整。为此需要建立一种能够使供应商和用户(分销、批发商)的库存信息系统透明连接的方法。

供应商管理库存可以按以下几个步骤实施。

(1) 建立顾客情报信息系统。要有效地管理销售库存，供应商必须能够获得顾客的有关信息。通过建立顾客的信息库，供应商能够掌握需求变化的有关情况，把由批发商(分销商)进行的需求预测与分析功能集成到供应商的系统中来。

(2) 建立销售网络管理系统。供应商要很好地管理库存，必须建立起完善的销售网络管理系统，保证自己的产品需求信息和物流畅通。为此必须保证自己产品条码的可读性和唯一性，同时解决产品分类、编码的标准化问题，而且还要解决商品存储运输过程中的识别问题。目前已有许多企业开始采用 MRPII 或 ERP 企业资源计划系统，这些软件系统都集成了销售管理的功能。通过对这些功能的扩展，可以建立完善的销售网络管理系统。

(3) 建立供应商与分销商(批发商)的合作框架协议。供应商和销售商(批发商)一起通过协商，确定处理订单的业务流程以及控制库存的有关参数(如再订货点、最低库存水平等)、库存信息的传递方式(如 EDI 或 Internet)等。

(4) 组织机构的变革。这一点也很重要，因为 VMI 策略改变了供应商的组织模式。过去一般由会计经理处理与用户有关的事情，引入 VMI 策略后，在订货部门产生了一个新的

职能负责用户库存的控制、库存补给和服务水平。

一般来说，在以下的情况下适合实施 VMI：零售商或批发商没有 IT 系统或基础设施来有效管理他们的库存；制造商实力雄厚并且比零售商市场信息量大；有较高的直接存储交货水平，因而制造商能够有效规划运输。

3. VMI 的优点

(1) 总体分析。实施 VMI 的好处主要体现在两方面：一是成本的缩减，二是服务水平的改善。成本缩减表现在 VMI 缓和了需求的不确定性，解决了存货水平与顾客服务水平的冲突，同时提高了补货频率，降低了运输成本，从而使供需双方都受益。服务改善表现在为多用户补货、递送间的协调大大改善了服务水平，而且使产品更新更加方便。

(2) 具体分析。对于供应方而言，通过信息共享，能够更准确了解需求市场信息，简化配送预测工作，可以实现及时补货以避免缺货，同时结合需求信息进行有效的预测可以使生产商更好地安排生产计划。对于需求方而言，VMI 的实施提高了供货速度，减少了缺货；将计划和订货工作转移给供应方，降低了运营费用；在恰当的时间，适量补货，提升了总体物流绩效。除此之外 VMI 还为双方带来了共同利益，如通过计算机互联通信，减少了数据差错；提高了整体供应链处理速度；从各自角度，各方更专注于提供更优质的用户服务，使所有供应链成员受益；真正意义上的供应链合作伙伴关系得以确立等。

4. VMI 的局限性

VMI 尽管可以为供需双方带来成本缩减、服务改善的优势，但在实施中，它也存在许多局限。

(1) VMI 中供应商和零售商协作水平有限。作为独立的经济个体，供应商和零售商的合作原则还是基于自身利益的最大化，因此在 VMI 实施过程中，双方的协作水平会受限制。

(2) VMI 对于企业间的信任要求较高。要真正实施 VMI，就要求供需双方充分信任，从而实现信息共享、密切合作。但在现实中，这种充分的信任是很难实现的。

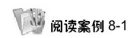
(3) VMI 中的框架协议虽然是双方协定，但 VMI 是将需方库存决策权代理给供应商，因此供应商是处于主导地位的。在决策过程中如果缺乏足够的协商，很容易造成失误。

(4) VMI 的实施减少了库存总费用，但在 VMI 系统中，库存费用、运输费用和意外损失(如物品毁坏)不是由用户承担，而是由供应商承担。由此可见，VMI 实际上是对传统库存控制策略进行“责任倒置”的一种库存管理方法，这无疑加大了供应商的风险。



特别提示

供应商管理库存(Vendor Manage Inventory，VMI)是按照双方达成的协议，由供应链的上游企业根据下游企业的物料需求计划、销售信息和库存量，主动对下游企业的库存进行管理和控制的供应链库存管理方式。实施 VMI 的基础是建立基于标准的托付订单处理模式，关键则是库存状态透明性(对供应商)。


阅读案例 8-1

波音供应商管理库存案例[①]

VMI 的起源和发展应用跟零售业息息相关。宝洁与沃尔玛就是 VMI 的早期成功案例之一。几十年来，这一模式已传入很多行业。例如在航空业，波音于 2000 年前后开始在世界范围内推广 VMI，对象是航空公司。它把大约 7 万种机架类备件纳入其中，目标是更低的成本和更高的有货率。这项计划叫“全球飞机库存网”(Global Airline Inventory Network)，其英文缩写 GAIN 正好有盈利、获得的意思。

对于 GAIN，波音的宗旨如下：(1)波音负责这些备件的采购、库存和物流；(2)备件将放置到航空公司所在地或附近，便于航空公司就近采用；(3)备件在消费前属于波音(或者波音的合作供应商)，此举大幅度降低航空公司的库存成本；(4)波音的供应链管理系统监控全球各库存点的水位、消耗与补货，并制定预测，指导供应商的生产；(5)波音在开发信息技术，有效集成航空公司的备件需求、飞机维修信息，以指导备件的规划与补给。

就波音来说，很多备件的消耗量很低，如果让航空公司建自己的库存，周转率就很低，尤其是对小航空公司。相反，由波音来建库存，支持多家在同一地域的航空公司，规模经济的优势得到体现，库存周转率提高，还可紧急调用给全球别的航空公司。此外，作为飞机生产商，波音往往比航空公司更了解备件的消耗率，从而做出更准确的库存规划，客观上降低库存总体水平，提高库存周转率。

就上面的 GAIN 计划而言，实施初期，波音的服务水平就从 80%或 90%左右提高到 95%左右，停机待修和加急订单从 70%左右降低到 10%以下。波音 747 的维修延误机会成本为一分钟 4 万美金。飞机利用率提高了，航空公司的投资回报期缩短，飞机的全寿命成本降低，增加了波音的竞争力，有利于赢得更多订单。库存周转率也稳步提升，有资料表明从不足 1 次到 4 次以上，但不是很清楚统计口径、统计方法。

以波音飞机为例，全球一年消耗 70 亿美元左右的备件，全行业库存在 250 亿美元(来源：Matthews and Hendrickson)。行业研究表明，航空公司的库存、物料管理成本为库存的 35%左右。波音的 VMI 可为航空公司节省的成本、释放的资金相当可观。对波音而言，VMI 密切了它与航空公司的关系。GAIN 计划首先在不列颠航空(British Airline)实施，不能不说是波音打入空客腹地的一大举措，该 VMI 计划的战略重要性，可见一斑。

【参考视频】

8.3.2　联合库存管理

通过前面的学习，我们知道 VMI 是一种供应链集成化运作的决策代理模式，它把用户的库存决策权代理给供应商，由供应商代理分销商或批发商行使库存决策的权力。这可以为供需双方许多利益，但在具体实施过程中 VMI 也存在着诸多局限性，因此为了克服 VMI 系统的局限性和规避传统库存控制中的牛鞭效应，联合库存管理模式随之而出。

1. 联合库存管理的基本思想

联合库存管理(Joint Managed Inventory，JMI)是一种风险分担的库存管理模式，它是指供应链成员企业共同制订库存计划，并实施库存控制的供应链库存管理方式。

地区分销中心就体现了一种简单的联合库存管理思想。传统的经销方法是，每个经销

① VMI：波音案例[EB/OL]. 2012-10-26. http://www.chinawuliu.com.cn/xsyj/201210/26/188955.shtml.

商根据市场需求预测直接向制造商订货，由于存在提前期，需要经过一段时间产品才能够送到经销商手中，而顾客愿意等待的时间是有限的。因此各个经销商不得不设立库存来快速响应顾客的需求，同时，制造商为了缩短提前期也不得不通过设立库存来尽快满足客户的需求。但是由于有些产品的配件价格昂贵，费用较大，库存过多会使经销商负担不起。同时，对制造商来说，也是不经济的。所以，不能通过增加库存的方法来满足每一个客户的需求，必须寻找一种新的解决方法。

现在，在供应链企业之间的合作关系中，更加强调双方的互利合作关系，联合库存管理就体现了战略供应商联盟的新型企业合作关系。借助现代信息技术，通过建立经销商一体化的战略联盟，建立地区分销中心，把各个经销商的库存联合在一起，实现联合库存管理可以很好地解决这一问题。采用分销中心后，各个销售商只需要少量的库存，大量的库存由地区分销中心储备，也就是各个销售商把其库存的一部分交给地区分销中心负责，从而减轻了各个销售商的库存压力。分销中心就起到了联合库存管理的功能，分销中心既是一个商品的联合库存中心，同时也是需求信息的交流与传递枢纽。

传统的库存管理，把库存分为独立需求和相关需求两种库存模式来进行管理。相关需求库存问题采用物料需求计划(MRP)处理，独立需求问题采用订货点办法处理。一般来说，产成品库存管理为独立需求库存问题，而在制品和零部件以及原材料的库存控制问题为相关需求库存问题。如图 8.3 所示为传统的供应链活动过程模型，在整个供应链过程中，从供应商、制造商到分销商，各个供应链节点企业都有自己的库存。供应商作为独立的企业，其库存(即其产品库存)为独立需求库存。制造商的材料、半成品库存为相关需求库存，而产品库存为独立的需求库存。分销商为了应付顾客需求的不确定性也需要库存，其库存也为独立需求库存。

联合库存管理是解决供应链系统中由于各节点企业的相互独立库存运作模式导致的需求放大现象、提高供应链的同步化程度的一种有效方法。联合库存管理和供应商管理用户库存不同，前者强调双方同时参与，共同制订库存计划，使供应链过程中的每个库存管理者(供应商、制造商、分销商)都从相互之间的协调性考虑，保持供应链相邻的两个节点之间的库存管理者对需求的预期一致，从而消除了需求变异放大现象。任何相邻节点需求的确定都是供需双方协调的结果，库存管理不再是各自为政的独立运作过程，而是供需连接的纽带和协调中心。

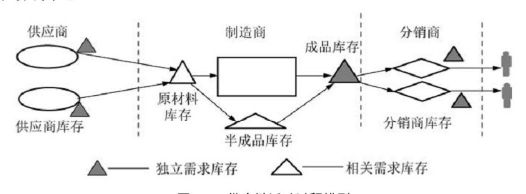


图 8.3　供应链活动过程模型

2. 联合库存管理的优点

基于协调中心的库存管理和传统的库存管理模式相比，有如下几个方面的优点。

(1) 为实现供应链的同步化运作提供了条件和保证。

(2) 通过供需双方战略合作伙伴关系的建立，实现了企业间库存管理信息的共享。从而减少了供应链中的需求扭曲现象，降低了库存的不确定性，提高了供应链的稳定性。

(3) 库存作为供需双方的信息交流和协调的纽带，可以暴露供应链管理中的缺陷，为改进供应链管理水平提供依据。

(4) 为实现零库存管理、准时采购以及精细供应链管理创造了条件。

(5) 进一步体现了供应链管理的资源共享和风险分担的原则。

从供应链整体来看，联合库存管理减少了库存点和相应的库存设立费及仓储作业费，从而降低了供应链系统总的库存费用。同时，联合库存管理系统把供应链系统管理进一步集成为上游和下游两个协调管理中心，从而部分消除了由于供应链环节之间的不确定性和需求信息扭曲现象导致的供应链的库存波动。通过协调管理中心，供需双方共享需求信息，因而起到了提高供应链的运作稳定性作用。

3. 联合库存管理的实施

1) 建立供需协调管理机制

为了发挥联合库存管理的作用，供需双方应从合作的精神出发，建立供需协调管理的机制，明确各自的目标和责任，建立合作沟通的渠道，为供应链的联合库存管理提供有效的机制，图 8.4 为供应商与分销商协调管理机制模型。没有一个协调的管理机制，就不可能进行有效的联合库存管理。

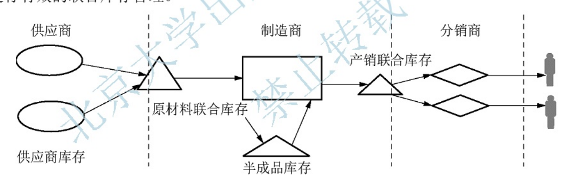


图 8.4 基于协调中心联合库存管理的供应链系统模型

建立供需协调管理机制，要从以下几个方面着手。

(1) 建立共同合作目标。要建立联合库存管理模式，首先供需双方必须本着互惠互利的原则，建立共同的合作目标。为此，要理解供需双方在市场目标中的共同之处和冲突点，通过协商形成共同的目标，如用户满意度、利润的共同增长和风险的减少等。

(2) 建立联合库存的协调控制方法。联合库存管理中心担负着协调供需双方利益的角色，起协调控制器的作用。因此需要对库存优化的方法进行明确确定。这些内容包括库存如何在多个需求商之间调节与分配，库存的最大量和最低库存水平、安全库存的确定，需求的预测等。

(3) 建立一种信息沟通的渠道或系统。信息共享是供应链管理的特色之一。为了提高整个供应链的需求信息的一致性和稳定性，减少由于多重预测导致的需求信息扭曲，应增加供应链各方对需求信息获得的及时性和透明性。为此应建立一种信息沟通的渠道或系统，以保证需求信息在供应链中的畅通和准确性。要将条码技术、扫描技术、POS 系统和 EDI

集成起来，并且要充分利用互联网的优势，在供需双方之间建立一个畅通的信息沟通桥梁和联系纽带。

(4) 建立利益的分配、激励机制。要有效运行基于协调中心的库存管理，必须建立一种公平的利益分配制度，并对参与协调库存管理中心的各个企业(供应商、制造商、分销商或批发商)进行有效的激励，防止机会主义行为，增加协作性和协调性。

2) 发挥两种资源计划系统的作用

为了发挥联合库存管理的作用，在供应链库存管理中应充分利用目前比较成熟的两种资源管理系统：MRP Ⅱ和 DRP。原材料库存协调管理中心应采用制造资源计划系统 MRP Ⅱ，而在产品联合库存协调管理中心则应采用物资资源配送计划 DRP。这样在供应链系统中把两种资源计划系统很好地结合起来。

3) 建立快速响应系统(QR 系统)

快速响应系统是在 20 世纪 80 年代末由美国服装行业发展起来的一种供应链管理策略，目的在于减少供应链中从原材料到用户过程的时间和库存，最大限度地提高供应来年的运作效率。快速响应系统经历了三个发展阶段：第一阶段为商品条码化，通过对商品的标准化识别处理加快订单的传输速度；第二阶段是内部业务处理的自动化，采用自动补库与 EDI 数据交换系统提高业务自动化水平；第三阶段是采用更有效的企业间的合作，消除供应链组织之间的障碍，提高供应链的整体效率，如通过供需双方合作，确定库存水平和销售策略等。

目前在欧美等西方国家，QR 系统应用已到达第三阶段，通过联合计划、预测与补货等策略进行有效的用户需求反应。美国的 Kurt Salmon 协会调查分析认为，实施快速响应系统后供应链效率大幅提高、缺货大大减少。通过供应商与零售商的联合协作保证 24 小时供货；库存周转速度提高 1～2 倍；通过敏捷制造技术，企业的产品中有 20%～30%是根据用户的需求而制造的。快速响应系统需要供需双方的密切合作，因此协调库存管理中心的建立为快速响应系统发挥更大的作用创造了有利的条件。

4) 发挥第三方物流系统的作用

第三方物流系统(Third Party Logistics，TPL)是供应链集成的一种技术手段。TPL 也叫做物流服务提供者(Logistics Service Provider，LSP)，它为用户提供各种服务，如产品运输、订单选择、库存管理等。第三方物流系统的产生是由一些大的公共仓储公司通过提供更多的附加服务演变而来，另外一种产生形式是由一些制造企业的运输和分销部门演变而来。

把库存管理的部分功能代理给第三方物流系统管理，可以使企业更加集中精力于自己的核心业务，第三方物流系统起到了供应商和用户之间联系的桥梁作用，为企业获得诸多好处如降低成本、使企业集中于核心业务、获得更多的市场信息、获得一流的物流咨询、改进服务质量、快速进入国际市场。

面向协调中心的第三方物流系统使供应与需求双方都取消了各自独立的库存，增加了供应链的敏捷性和协调性，并且能够大大改善供应链的用户服务水平和运作效率。

4. 联合库存管理的模式

供应链联合库存管理有两种模式。

1) 集中库存模式

即各个供应商的零部件都直接存入核心企业的原材料库中，就是变各个供应商的分散

库存为核心企业的集中库存。集中库存要求供应商的运作方式是：按核心企业的订单或订货看板组织生产，产品完成时，立即实行小批量多频次的配送方式直接送到核心企业的仓库中补充库存。在这种模式下，库存管理的重点在于核心企业根据生产的需要，保持合理的库存量，既能满足需要，又要使库存总成本最小。

2) 无库存模式

即供应商和核心企业都不设立库存，核心企业实行无库存的生产方式。此时供应商直接向核心企业的生产线上进行连续小批量多频次的补充货物，并与之实行同步生产、同步供货，从而实现“在需要的时候把所需要品种和数量的原材料送到需要的地点”的操作模式。这种准时化供货模式，由于完全取消了库存，所以效率最高、成本最低。但是对供应商和核心企业的运作标准化、配合程度、协作精神要求也高，操作过程要求也严格，而且二者的空间距离不能太远。

企业可根据供需双方的实际情况具体选择和实施。


特别提示

联合库存管理(Joint Managed Inventory，JMI)是一种风险分担的库存管理模式，它是指供应链成员企业共同制订库存计划，并实施库存控制的供应链库存管理方式。联合库存管理强调双方同时参与，使供应链过程中的每个库存管理者(供应商、制造商、分销商)都从相互之间的协调性考虑，保持供应链相邻的两个节点之间的库存管理者对需求的预期一致，从而消除了需求变异放大现象。


阅读案例 8-2

襄汉公司联合库存管理[①]

襄汉公司成立于 1993 年，是一家大型设备制造企业，主要生产举重机械设备和混凝土设备，如汽车举重机、混凝土运输车等。公司产品品种多，结构复杂，所需要的零部件和所用的材料种类多，库存物料品种多，库存管理难度大。

1. 襄汉公司库存管理存在的问题

1) 库存管理多级化

襄汉公司没有成立统一的物流中心，没有建立大型立体化仓库，没法对物料的采购、运输、仓储、配送进行统一管理。销售、制造、计划、采购、运输和仓储等的控制系统和业务过程各自独立，相互之间缺乏业务合作，从而导致多级库存。物流部门控制原材料、外协件和外购配件的库存，制造和生产部门控制原材料到成品的转化过程的半成品库存和自制件库存，销售公司和售后服务中心分别控制成品库存和备件库存。物料由物流部门的仓库或制造部门的仓库流向售后服务中心的仓库，再流到各地服务中心办事处的仓库，形成多级库存管理，增加了库存占用资金和物流环节，延长了物流的周期。

2) 库存质量控制成本高

襄汉公司生产所需要原材料和零部件绝大多数来自对外采购和对外协作，所需物料种类和规格型号

① 联合库存管理案例：在襄汉公司的应用[EB/OL].2012-12-31. www.haosou.com/link?url=http%3A%2F%2Fwww.youshang.com%2Fcontent%2F2010%2F05%2F26%2F14516.html&q=JMI 案例联合库存管理&ts=1444024058&t=d1ee08df974f7f64fbf7b322af0e193&src=haosou.

多，企业供应商数量多，分布范围广，质量标准不一，因此就增加了襄汉公司产品质量控制的工作量，增加了检测人员及检测设备，从而导致库存质量控制成本高。与此同时，襄汉公司的部分供应商是单一的加工企业，自身没有产品研发能力和质量保障能力，产品的质量较差，为了保证产品质量，襄汉公司同样需要增加质量检测人员、检测设施和检测时间，从而也导致了公司库存质量控制成本居高不下。

3) 库存持有成本高

襄汉公司的各个事业部或分公司都有自己的仓储系统，单独进行库存管理。仓库、货场、设施和设备没有进行统一规划、统一管理，没有得到充分利用，增加了库存的空间成本。由于仓库没有统一管理，公司不同的仓库持有同一种物料库存，同时物料信息不共享，难以调节不同部门库存物料的余缺，导致库存占用资金增多，从而就增加了库存的资金成本；由于缺少集中的仓储中心仓库，不能集中仓储和配送，为了保证对生产过程的连续供应，部分工厂或车间都建立了材料和半成品库，就会增加公司库存数量、延长库存周转时间，从而也会导致库存占用资金增多，增加库存的资金成本；由于仓库多，管理人员也就多，整体工作效率低，人员工资和办公费用多，提高了库存的管理成本。此外，由于部分外购产品质量差，需要相应增加保险储备，从而增加了库存占用资金和增加了库存持有成本。

2. 襄汉公司联合库存管理实施策略

公司总部设立一个总库作为产品和原材料储备中心，并按照地理位置在全国范围内分片设立 5 个地区中心仓库，分别为东北区分库、华北区分库、华东区分库、西南区分库、华南区分库，其库存全部为总库库存，由总部商务部统一调配。

总库和分库要建立基于标准的托付订单处理模式，首先要总库和分库一起确定供应商的订单业务处理过程中所需的信息和库存控制参数，然后建立一种订单处理的标准模式，把订货、交货和票据处理各个业务功能交给总部处理。其次，需要建立网络，使分销商能够定期跟踪和查询到计算机的库存状态，从而快速地响应市场的需求变化，对企业的生产(供应)状态做出相应的调整。为此，需要建立一种能够使总库和分销商的库存信息系统透明连接、可以实现查询目的的方法。最后，为实现与供应商的联合库存，总部应提供 ID 代码、条形码、条形码应用标识符、EDI 或 Internet 等支持技术。

另外，为了使联合库存管理顺利实施，同时使企业更加集中于自己的核心业务，公司决策层选择了物流外包方式。在全国范围内筛选了三家资质优良、实力雄厚的第三方物流企业，负责公司所有的物流业务。

1) 原材料联合库存

为公司供应原材料的供应商将生产的成品直接存入公司(核心企业)的原材料库中，变各个供应商的分散库存为公司集中库存。集中库存要求供应商的运作方式是：按公司的订单组织生产，产品完成时，立即实行小批量多频次的配送方式直接送到公司的仓库补充库存。公司库存控制的管理重点是：既保证生产需要，又要使库存成本最小，还要为分销商发好货。具体的操作程序是：第一，分析公司原材料供应商的资质状况，从中筛选出符合公司技术条件要求的供应商，并确定为合作伙伴，合作伙伴分一级伙伴和二级伙伴，二级伙伴为补充。第二，与确定的合作伙伴签订联合库存控制管理协议。协议内容包括：责任、义务、利益。公司生产需求计划(数量、时间)传递给供应商，供应商组织生产，生产后按量、按时配货发给公司。公司生产使用或按供应商指示发给其他用户。第三，加强公司联合库存控制管理既保证账、卡、物相符，又要保证不损坏变质。第四，搞好管理人员技术培训，提高业务素质。第五，加强领导，精心组织，专人负责。

2) 产销联合库存

公司总库承担产品储备中心的职能，相当于整个全国分库的供应商。在分库所辖区域内，设立地区中心仓库，承担各分销商产品供应工作。中心仓库的库存产品由公司总库配送或分销商代储。中心仓库的管理人员由总部指派，负责产品的接收、配送和管理。各中心仓库在联合库存协调管理中心即商务总库的领导下，统一规范作业程序，实时反馈产品需求信息，使联合库存协调中心能够根据进、出库动态信息，了解产品供应情况，充分利用现有资源，合理调配，提高发货速度，以最低的消耗，实现最大收益，及时准确保证分销商及市场的需求。

建立产销联合库存关键是：第一，按照分销商的购货要求，及时、准确、安全地把产品配送到用户手上；第二，做好售后服务、技术资料提供、施工技术指导、施工人员培训；第三，处理好分销商相关信息反馈。

8.4　供应链多级库存概述

VMI 和 JMI 是对供应链的局部优化控制，是对供应链库存管理简单的、单级的优化控制，而要实现供应链的集成化管理则需要对供应链进行全局化优化与控制，因此就必须采用多级库存优化与控制方法。多级库存优化与控制是供应链资源的全局性优化。

8.4.1　供应链多级库存的基本思想

1. 供应链多级库存的基本思想

供应链管理的目的是使整个供应链各个阶段的库存最小。但是，现行的企业库存管理模式是从单一企业内部的角度去考虑库存问题，因而并不能使供应链整体达到最优。

供应链管理把供应链中所有节点看成一个整体，覆盖了整个物流的、从供应商到最终用户的采购、制造、分销、零售等职能领域的全过程。供应链多级库存正是基于这种系统观点下来进行研究的。著名学者 Clark 和 Scarf(1960)最早提出了“级库存”的概念：供应链的级库存＝某一库存节点现有的库存＋转移到或正在转移给后续节点的库存。他们同时指出：对于一条完整的供应链条，库存是多级的，检查库存状态时不仅要检查本库存节点的库存数据，而且要检查其下游需求方的库存数据。因此供应链的库存管理不同于传统的企业库存管理，是一种多级库存的控制问题。

多级库存系统与单级库存系统既有联系又有区别，单级库存系统是构成多级库存系统的基础，因此多级库存的优化与控制是在单级库存控制的基础上形成的。多级库存系统根据不同的配置方式，有串行系统、并行系统、纯组装系统、树形系统、无回路系统和一般系统。

供应链多级库存的结构是多样的，图 8.5 给出了一个供应链多级库存的一般结构。

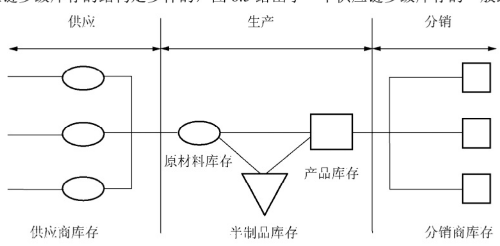


图 8.5　供应链多级库存结构示意图

多级库存管理较适合用于大规模生产组装型企业，其特点是：下游有多个分销商，上游有多个供应商，原材料和产成品等物流量较一般企业更大，其将作为核心企业实施多级库存优化与控制。

实施多级库存优化的首要任务是明确控制目标，使供应链库存成本最小。它体现了集成的、多级库存控制的思想，特别是在输入库存信息时，要采用新的“级库存”概念。

2. 多级库存控制的方法

多级库存控制的方法有两种：一种是非中心化(分布式)策略，另一种是中心化(集中式)策略。非中心化策略是各个库存点独立地采取各自的库存策略，这种策略在管理上比较简单，但是并不能保证产生整体的供应链优化，如果信息的共享度低，多数情况产生的是次优的结果，因此非中心化策略需要更多信息共享。中心化策略中，所有库存点的控制参数是同时决定的，考虑了各个库存点的相互关系，通过协调的办法获得库存的优化。但是中心化策略在管理上协调的难度大，特别是供应链的层次比较多，即供应链的长度增加时，更增加了协调控制的难度。

8.4.2 供应链多级库存控制考虑的问题

供应链的多级库存控制应考虑以下几个问题。

1. 库存优化的目标是什么？成本还是时间？

传统的库存优化无一例外地是进行库存成本优化，在强调敏捷制造、基于时间的竞争条件下，这种成本优化策略是否适宜？供应链管理的两个基本策略：ECR 和 QR，都集中体现了顾客响应能力的基本要求，因此在实施供应链库存优化时要明确库存优化的目标是什么，成本还是时间？成本是库存控制中必须考虑的因素，但是，在现代市场竞争的环境下，仅优化成本这样一个参数显然是不够的，应该把时间(库存周转时间)的优化也作为库存优化的主要目标来考虑。

2. 明确库存优化的边界

供应链库存管理的边界即供应链的范围。在库存优化中，一定要明确所优化的库存范围是什么。供应链的结构有各种各样的形式，有全局的供应链，包括供应商、制造商、分销商和零售商各个部门；有局部的供应链，分为上游供应链和下游供应链。在传统的所谓多级库存优化模型中，绝大多数的库存优化模型是下游供应链，即关于制造商(产品供应商)——分销中心(批发商)——零售商的三级库存优化。很少有关于零部件供应商——制造商之间的库存优化模型，在上游供应链中，主要考虑的问题是关于供应商的选择问题。

3. 多级库存优化的效率问题

理论上讲，如果所有的相关信息都是可获的，并把所有的管理策略都考虑到目标函数中去，中心化的多级库存优化要比基于单级库存优化的策略(非中心化策略)要好。但是，现实情况未必如此，当把组织与管理问题考虑进去时，管理控制的幅度常常是下放给各个供应链的部门独立进行，因此多级库存控制策略的好处也许会被组织与管理的考虑所抵消。因此简单的多级库存优化并不能真正产生优化的效果，需要对供应链的组织、管理进行优化。否则，多级库存优化策略效率是低下的。

4. 明确采用的库存控制策略

在单库存点的控制策略中，一般采用的是周期性检查与连续性检查策略。在周期性检查库存策略中主要有(nQ，s，R)、(S，R)、(s，S，R)等策略，连续库存控制策略主要有(s，Q)和(s，S)两种策略。这些库存控制策略对于多级库存控制仍然适用。但是，到目前为止，关于多级库存控制，都是基于无限能力假设的单一产品的多级库存，对于有限能力的多产品的库存控制是供应链多级库存控制的难点和有待解决的问题。

8.4.3 供应链多级库存优化与控制

下面我们分别从时间优化和成本优化的角度分别探讨多级库存的优化控制问题。

1. 基于成本优化的多级库存控制

基于成本优化的多级库存控制实际上就是确定库存控制的有关参数：库存检查期、订货点、订货量。

在传统的多级库存优化方法中，主要考虑的供应链模式是生产-分销模式，也就是供应链的下游部分。现在需要把问题推广到整个供应链的一般情形。在库存控制中，考虑集中式(中心化)和分布式(非中心化)两种库存控制策略情形。在分析之前，首先确定库存成本结构。

1) 供应链的库存成本结构

供应链上库存成本主要包括以下几部分。

(1) 维持库存费用(Holding Cost) C_h。供应链的每个阶段都需要维持一定的库存，以保证生产、供应的连续性。这些库存维持费用包括资金成本、仓库及设备折旧费、税收、保险金等。维持库存费用与库存价值和库存量的大小有关，其沿着供应链从上游到下游有一个累积的过程(共设有 n 级库存)，如图 8.6 所示。

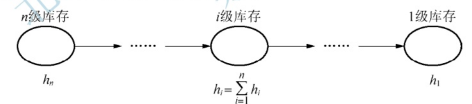


图 8.6 供应链维持库存费用的累积过程

h_i 为单位周期内单位产品(零件)的维持库存费用。如果用 v_i 表示 i 级库存量，那么，整个供应链的库存维持费用为：

$$C_h = \sum_{i=1}^{n} h_i v_i \tag{8-1}$$

如果是上游供应链，则维持库存费用是一个汇合的过程，而在下游供应链，则是分散的过程。

(2) 交易成本(Transaction Cost) C_t。交易成本是指在供应链企业之间的交易合作过程中产生的各种费用，包括谈判要价、准备订单、商品检验费用、佣金等。交易成本随交易量的增加而减少。交易成本与供应链企业之间的合作关系有关。通过建立一种长期的互惠合



作关系有利于降低交易成本，战略伙伴关系的供应链企业之间交易成本是最低的。

(3) 缺货损失成本(Shortage Cost) C_s。缺货损失成本是由于供不应求，即库存 v_i 小于零的时候，造成市场机会损失以及用户罚款等。缺货损失成本与库存大小有关。库存量大，缺货损失成本小；反之，缺货损失成本高。为了减少缺货损失成本，维持一定量的库存是必要的，但是库存过多将增加维持库存费用。在多级供应链中，提高信息的共享程度、增加供需双方的协调与沟通有利于减少缺货带来的损失。

供应链上总的库存成本 C 应为以上三部分的加总，即

$$C = C_h + C_t + C_s \tag{8-2}$$

多级库存控制的目标就是优化总的库存成本 C，使其达到最小。

2) 基于成本的多级库存控制策略

下面我们分别针对多级库存的控制策略的中心化控制策略和非中心化策略进行说明。

(1) 中心化库存控制。目前关于多级库存的中心化控制的策略探讨不多，采用中心控制的优势在于能够对整个供应链系统的运行有一个较全面的掌握，能够协调各个节点企业的库存活动。中心化控制是将控制中心放在核心企业上，由核心企业对供应链系统的库存进行控制，协调上游与下游企业的库存活动。这样核心企业也就成了供应链上的数据中心(数据仓库)，担负着数据的集成、协调功能，如图 8.7 所示。

中心化库存优化控制的目标是使供应链上总的库存成本最低，即

$$\min TC = \sum_{i+1}^{m} \{C_{hi} + C_{ti} + C_{si}\} \tag{8-3}$$

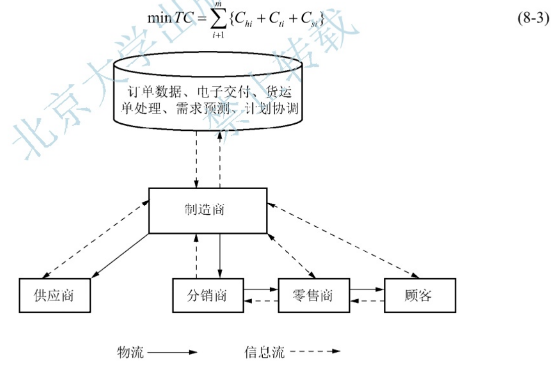


图 8.7 供应链中心化库存控制模型

理论上讲，供应链的层次是可以无限的，即从用户到原材料供应商，整个供应链是 n 个层次的供应链网络模型，分一级供应商、二级供应商……k 级供应商，然后到核心企业(组装厂)；分销商也可以是多层次的，分一级分销商、二级分销商、三级分销商等，最后才到用户。但是，现实的供应链的层次并不是越多越好，而是越少越好，因此实际供应链的层

次并不很长，采用供应—生产—分销这样的典型三层模型就足以说明供应链的运作问题。图 8.8 为三级库存控制的供应链模型。

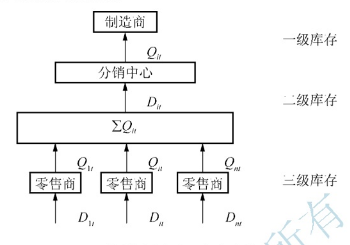


图 8.8　供应链中心化三级库存控制模型

各个零售商的需求 D_{it} 是独立的，根据需求的变化做出的订货量为 Q_{it}，各个零售商总的订货汇总到分销中心，分销中心产生一个订货单给制造商，制造商根据产品决定生产计划，同时对上游供应商产生物料需求。整个供应链在制造商、分销商、零售商三个地方存在三个库存，这就是三级库存。这里假设各零售商的需求为独立需求，需求率 d_i 与提前期 LT_i 为同一分布的随机变量，同时系统销售同一产品，即为单一产品供应链。这样一个三级库存控制系统是一个串行与并行相结合的混合型供应链模型，建立如下的控制模型：

$$\min\{C_{mfg}+C_{cd}+C_{rd}\} \tag{8-4}$$

式中，C_{mfg} ——制造商的库存成本；

C_{cd} ——分销商的库存成本；

C_{rd} ——零售商的库存成本。

至于订货策略，原则上可以采用连续检查也可以采用周期性检查，但两种方法各有特点。关键是采用传统的订货策略有关参数的确定和供应链环境下的库存参数应有所不同，否则不能反映多级库存控制的思想。因此，不能按照传统的单点库存控制策略进行库存优化，必须寻找新的方法。

要体现供应链集成控制思想，可以采用级库存取代点库存。因为点库存控制没有考虑多级供应链中相邻的节点的库存信息，因此容易造成需求放大现象。采用级库存控制策略后，每个库存点不再是仅检查本库存点的库存数据，而是检查处于供应链整体环境下的某一级库存状态。级库存策略的库存决策是基于完全对其下游企业的库存状态掌握的基础上，因此避免了信息扭曲现象。建立在 Internet 和 EDI 技术基础上的全球供应链信息系统，为企业之间的快速信息传递提供了保证，因此，实现供应链的多级库存控制是有技术保证的。

(2) 非中心化的控制策略。非中心化库存控制是把供应链的库存控制分为三个成本归结中心，即制造商成本中心、分销商成本中心和零售商成本中心，各自根据自己的库存成本优化做出优化的控制策略，如图 8.9 所示。

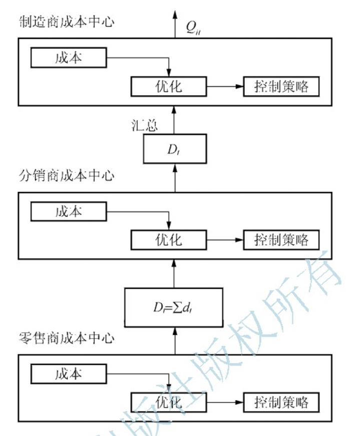


图 8.9　非中心化多级库存控制模式

非中心化的库存控制要取得整体的供应链优化效果，需要增加供应链的信息共享程度，使供应链的各个部门都共享统一的市场信息。非中心化多级库存控制策略能够使企业根据自己的实际情况独立做出快速决策，有利于发挥企业自己的独立自主性和灵活机动性。

非中心化库存订货点的确定，可完全按照单点库存的订货策略进行，即每个库存点根据库存的变化，独立地决定库存控制策略。非中心化的多级库存优化策略，需要企业之间的协调性比较好，如果协调性差，有可能导致各自为政的局面。

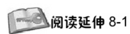
2. 基于时间优化的多级库存控制

基于成本优化的多级库存优化方法是传统的做法。随着市场变化，市场竞争已从传统的、简单的成本优先的竞争模式转为时间优先的竞争模式，这就是敏捷制造的思想。因此供应链的库存优化不能简单地仅优化成本。在供应链管理环境下，库存优化还应该考虑对时间的优化，比如库存周转率的优化、供应提前期优化、平均上市时间的优化等。库存时间过长对于产品的竞争力不利，因此供应链系统应从提高用户响应速度的角度提高供应链的库存管理水平。



特别提示

VMI 和 JMI 是对供应链的局部优化控制，而多级库存优化与控制才能够实现供应链资源的全局性优化。供应链的级库存 = 某一库存节点现有的库存 + 转移到或正在转移给后续节点的库存。供应链多级库存可以从成本优化和时间优化的角度进行控制。


阅读延伸 8-1

汽车售后配件供应链的多级库存优化①

汽车售后配件的信息流、物流、资金流经过“整车厂(售后配件的供应商)–配件配送中心–经销商–最终用户”几个环节，形成了一个完整的汽车售后配件供应链。供应链上的所有加盟企业都要保持一定的库存，以保证配件供应的连续性，构成多级库存，因此汽车售后配件供应链是一个典型的多级库存结构。

1. 优化目标

在汽车售后配件供应链的库存控制中，成本是一个必须考虑的因素，成本优化是企业永远应该追求的目标。但是现在售后配件供应链的竞争更加强调时间竞争，强调对顾客需求的及时满足。因此库存优化的目标仅仅优化成本这一个参数显然是不够的，应该把时间的优化作为库存优化的主要目标来考虑，从提高用户响应速度的角度提高供应链的库存管理水平。

汽车售后配件库存时间过长会影响质量，例如有些金属配件会因为库存时间过长而腐蚀和生锈，塑料器件、橡胶制品、车内使用的电线因库存时间过长会出现老化等。有些大型配件库存时间过长，会长期占用较大的仓库面积，影响仓库的使用率。库存时间过长还会产生高额的库存维持费用。因此缩短库存时间，既有利于减少库存，降低库存成本，又有利于库存控制。由于供应链节点企业的位置不同，距离不同，售后配件的交接、储存、运输的时间耗费巨大。供应链越长，物流时间越长，库存周期越长，库存量越大。缩短节点企业之间的物流时间，可以减少不必要的库存，提高企业对顾客需求的响应速度。

供应提前期是多级库存时间优化的重要指标。在汽车售后配件供应领域，优先级最高的是供应提前期。由于汽车厂商不允许经销商外购售后配件，及时供货就更加重要。

2. 时间优化策略

信息共享是实现多级库存时间优化的前提条件和基础。在汽车行业，整车厂拥有关于配件属性、库存分布、库存水平、库存消耗速度等数据，经销商拥有关于汽车和配件的故障率信息、客户的需求、配件库存和消耗水平等数据，而这些信息都存在于多个分散的、互不兼容的系统中，给数据交换和信息整合带来了困难。

建立以整车厂为中心的共享数据库系统，这个系统包括从汽车 4S 店实时收集配件需求，对各地区的配件库存进行实时调度，向整车厂下达配件订单等多方面的功能。以整车厂为核心的信息网络，基于 Web 方式提供集中式运用，直接表现为面向供应链的各节点企业的综合门户。供应链各节点企业都能够在系统中，迅速获得各自所需要的信息，实现了信息共享。

运用协同库存管理模式，保证售后配件及时供应。缩短交货期，保证及时供应是售后配件多级库存时间优化的一个重要方面。

建立合理的配件网络，缩短节点企业间的物流时间。在整个配件网络中，配件配送中心根据对本地区配件需求的预测保持必要的库存以确保经销商的需求。一旦发生需求，订单通过电子网络传送到配送中心，然后委托第三方物流公司快速送到经销商仓库。通过分级管理方式，实现了小批量、多批次的配件供应，从而加速从供应商到经销商的发运过程，提高了配件业务运转速度，缩短了交货期。

在配件网络中还要充分发挥第三方物流的作用。根据国外的一项研究报告，整车厂借助第三方物

---

① 张彤. 汽车售后配件供应链的多级库存优化[EB/OL]. 2010-08-14. http://info.10000link.com/newsdetail.aspx?doc=2010081490039.

流，配件库存周转率提高7%，准时交货率达到90%，缺货比例可降低80%。

运用先进的仓库管理技术和现代化的仓库设备，提高仓库管理效率。目前国外一些大型汽车厂商运用仓库管理系统(WMS)对库存配件实施实时控制。WMS能够将入仓库管理流程的各个业务集成起来，通过无线数据终端或视频显示终端、条码系统、无线射频识别等信息技术，对收货、储存、订单处理、拣选、发货等环节的工作提供灵活、有效和自动的支持，提高了仓库作业效率。


【参考视频】

配置现代化的装卸搬运设备、检测设备、储存设备、分拣设备、计量设备和流通加工设备，也提高仓库作业效率，节省人力和时间，降低库存成本。

利用信息技术，建立信息快速通道，保证信息实时传递。压缩信息提前期的有效方法是利用信息技术，建立信息快速通道，将售后配件的市场需求信息同时流向供应链的各节点企业，保证了信息的及时和准确。

本章小结

供应链管理环境下的库存控制存在的主要问题有三大类：信息类问题、供应链的运作问题、供应链的战略与规划问题。

“牛鞭效应”是需求信息扭曲的结果，当供应链的各节点企业只根据来自其相邻的下级需求信息进行生产或供应决策时，需求信息的不真实性会沿着供应链逆流而上，产生逐级放大的现象。“牛鞭效应”的直接后果就是库存大量增加，从而导致库存成本增加。

供应链中不确定性表现为衔接的不确定性和运作的不确定性。在不确定性存在的情况下，高服务水平必然带来高库存水平。

供应商管理库存(Vendor Manage Inventory，VMI)是按照双方达成的协议，由供应链的上游企业根据下游企业的物料需求计划、销售信息和库存量，主动对下游企业的库存进行管理和控制的供应链库存管理方式。

联合库存管理(Joint Managed Inventory，JMI)是一种风险分担的库存管理模式，它是指供应链成员企业共同制订库存计划，并实施库存控制的供应链库存管理方式。

VMI和JMI是对供应链的局部优化控制，而多级库存优化与控制才能够实现供应链资源的全局性优化。供应链的级库存＝某一库存节点现有的库存＋转移到或正在转移给后续节点的库存。供应链多级库存可以从成本优化和时间优化的角度进行控制。



牛鞭效应(bullwhip effect)

不确定性(uncertainty)

供应商管理库存(vendor manage inventory)

联合库存管理(joint managed inventory)

多级库存(multi-echelon inventory)

综 合 练 习

一、填空题

1．库存与保管概念不同，前者是从________的角度出发强调合理化和经济性，后者是从________的角度出发强调效率化。

2．目前供应链管理环境下的库存控制存在的主要问题有三大类：________、________、________。

3．供应链中不确定性表现为________和________。

4．实施 VMI 的基础是________，建立基于标准的托付订单处理模式。

5．________是实施供应商管理用户库存的关键。

6．联合库存管理是一种________的库存管理模式。

7．多级库存控制的方法有两种：________和________。

8．供应链多级库存可以从________和________的角度进行优化控制。

二、名词解释

牛鞭效应、供应商管理库存、联合库存管理

三、简答题

1．简述供应链管理环境下存在的库存问题。

2．简述"牛鞭效应"产生的原因。

3．简述供应链不确定性对库存的影响。

4．简述供应商管理库存的原则。

5．简述供应链联合库存管理的模式。

四、思考讨论题

1．比较分析供应商管理库存与联合库存管理。

2．如何实施基于成本优化的供应链多级库存控制策略？



案例分析

宝洁的 B2B 供应链库存管理变革①

1. 问题：这厢库存堆积，那厢产品脱销；解决：打造灵活应变、顾客导向的供应链

几年前，有两个数字让宝洁的高层寝食难安。一个是库存数据：在宝洁的分销体系中，有价值 38 亿美元的库存。另一个是脱销量。在零售店或折扣店中最重要的 2000 种商品中，任何时刻都有 11%的商品

① 案例调研：宝洁的 B2B 供应链库存管理变革[EB/OL].2008-08-11.http://china.toocle.com/cbna/item/2008-08-11/3543773.html.

脱销。宝洁的产品在其中占有相当的比重。有时没找到所需商品的客户会推迟购买，但很多客户会买别的品牌或干脆什么都不买。

令人不解的是，系统中的大量库存并未降低脱销量。事实上，货架上脱销的商品常常堆积在仓库中。虽然库存系统表明有货，库存管理人员却无法找到佳洁士牙膏或Charmin纸巾的包装箱。库存堆积如山，而顾客却经常买不到宝洁的产品。

2. 合作：寻求适应性

几年前，宝洁的经理人花三天时间拜访了好几个公司，接触研究人员和咨询顾问，寻求供应链管理中最近的创新。其中一个公司是Bios Group，这是一家利用新科技解决复杂商业问题的咨询及软件开发公司。以往的供应链管理软件提供了允许企业规划和管理产品流动、设计运输网络并安排生产的方案，Bios Group的解决方案却大相径庭。该公司的研究人员创建了一个模型，形象地描绘了虚拟世界里产品在系统中的流动。通过创建和操纵这一虚拟世界，Bios Group和宝洁能比以前更准确地测量各种需求变化和分销决策的影响。

3. 建模：模拟供应链

为了模拟宝洁的供应链，Bios Group运用了被称为“基于供应链实体(Agent)的建模技术”。Bios Group首先为去头屑洗发水产品建立了运输和后勤模型。

模型代表了一个理想的情形，其中的消费者每天都在同样的商店购物，每次购买一瓶洗发水，支付同样的价格。在创建了在消费者方面没有不稳定状况的理想模型后，Bios Group开始引入不稳定性，并测量其影响。

当模型中加入了真实世界的不稳定性，Bios Group便能测量，当宝洁变动供应链的各部分，整个系统会如何表现。该项目团队进行了数千次模拟，希望向宝洁展示，应如何做出改善，以求变得更有效率并将存货成本减半。

4. 突破：惯例的束缚

项目中一个主要的关注领域是，宝洁在零售合作伙伴买进整车商品时给予折价的做法。定价政策基于一个很简单的问题：如何优化运输成本。因此，为了减少成本，货车应完全装满，并应采取价格刺激来鼓励客户购买整车数量的商品。然而，这一政策有重要的缺陷。宝洁的客户经常推迟订货，直到他们能购买整车货物，甚至因此导致脱销也在所不惜。

于是，Bios Group分析了如果宝洁在装车要求上灵活处理时会发生什么情况。结果清楚地表明，当客户必须遵守严格的规则——即必须订购整车货品时，他们承担了高于其需求的存货，因为他们倾向于把需求量“化零为整”之后再下订单。这一多余的存货导致两个主要问题。

一是产品老化：如果渠道中有太多库存，客户必须在市场营销周期的末尾从零售商处回收，而增加的产品处理导致更多的货物受损。此外，与通常的逻辑相反，多余的库存事实上导致产品难以获得，因为零售商的库存空间有限，而产品如果淹没在拥挤的仓库中就更难找到了。

研究表明，如果宝洁允许客户更及时地订货，并且稍微放松有关满车的限制，会产生令人惊讶的效果。虽然宝洁将不得不让并未装满的货车发货，并因此大幅增加运输成本，但允许火车只装满95%时，将把系统的总体不稳定性降低30%之多。宝洁的建模工作使得公司对此问题的看法来了个180度的大转弯，从要求满车装载到认识到不将货车装满的好处。

另一个分析领域是后期分销。在后期分销流程中，商店每晚检查其存货，每天将需求发送到总部。如果商店经理在一周的开始阶段发现卖出了三瓶潘婷洗发水，他便将订单发送给总部，总部将订单转送到宝洁——但这一产品从分销体系中返回要花7～10天。

很多零售商在商品到达分销中心时会严格按照商店的订货量装运。但那时数据可能已经是10天前的，商店处于与其在订货时完全不同的存货状况。因此Bios Group分析了如果送货车到达城里的所有零售商，从库存过多的商店装货送到库存不足的商店时的情形。

5. 解决：顾客导向，按需生产

在 Bios Group 建模的基础上，宝洁开始建立消费者驱动的供应网络。“顾客驱动”这一称呼本身就反映了宝洁进行了重大的重新定位。宝洁通过与 Bios Group 共同工作，正在建立有着多个组成部分的系统，并正在开始采取以下举措。

建立实时需求启动装置。例如，可以从零售商的条码扫描器上直接获取销售点的信息。宝洁 99%的美国客户使用电子订货，这使宝洁能在销售发生后 5～7 天获得实际的销售数据。为了寻求更快地得到这一关键数据的方法，宝洁成为产品电子条码(EPC)的创始赞助人，这一产品基于无线射频识别技术(RFID)。EPC 将出现在运货台、装货箱和每个消费商品上，商店内的条码扫描器会将此信息传送到一个无线传感网络；制造商也能随时了解消费者何时购买了产品。

改变规划和生产产品的方式。宝洁认识到，为达成这一目标，通过与其 ERP 系统供应商 SAP 公司共同开发具有适应性的资源规划模型，他们便可以在得到实时或接近实时的信息的情况下每天 2～3 次更新规划，而不是每天进行一次批量规划。目前，宝洁已在其最大量的库存单位(SKU)中实现了 30%的按需生产系统。

放宽传统规则的限制。对于低于整车的送货量，宝洁的管理层决定以最大 10%的幅度调整满车装运规则。公司在西海岸的一个客户仓库进行试验：运送整箱的商品，不加以成本上的障碍，并监控效果。目前的变化表明系统的总体不稳定性在下降。

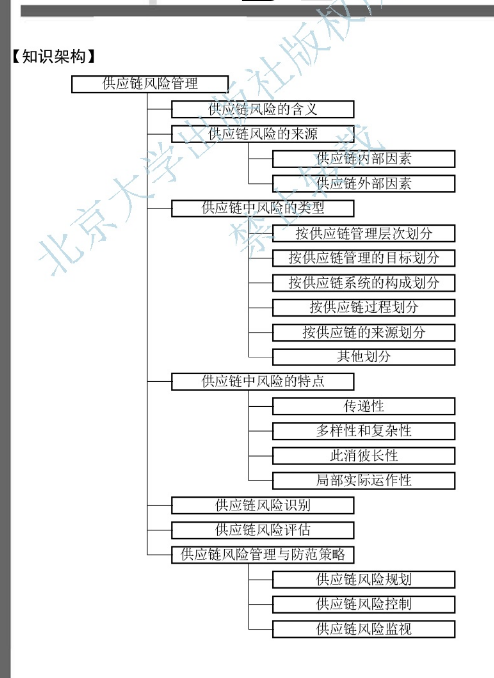
所有的一切汇聚到了一起：更少量但更容易取得的存货减少了脱销率，优化的客户需求信息导致更好的产品流动和更少的库存。不少宝洁的经理曾经怀疑按需生产是不是供应链问题的对症良药，但他们无法突破公司内部建立的长生产周期的传统制造方式所造成的成本障碍。在 Bios Group 的建模结果面前，高层管理人员态度改变了。对于宝洁，这意味着巨大的变革：对生产做更快的改变，缩短生产周期，这些将要花费大量的投资。

问题讨论：

1. 阅读案例分析宝洁在变革前面临哪些库存问题？
2. Bios Group 咨询公司针对宝洁的实际问题提出了哪些解决方案？

第 9 章　供应链风险管理

【知识架构】



【教学目标】

通过本章的学习，使学生正确理解供应链风险的含义与来源；重点掌握供应链风险的管理与防范策略；熟悉供应链风险的识别、评估；了解供应链风险的类型及特点。

导入案例[①]

1993 年，日本半导体原料供货商——住友化工工厂发生大爆炸，对全球半导体供货产生严重影响。2000 年台湾发生大地震，造成全球计算机配件价格上涨。同年，美国新墨西哥州飞利浦公司第 22 号芯片厂发生火灾，破坏了正准备生产的数百万个芯片。这家工厂是爱立信供应链中的一环，为爱立信提供多种重要的零件芯片，由于没有其他的后备供应商，不得不把生产外包。当几星期后工厂恢复生产时，爱立信已经损失了 4 亿美元的销售额，市场份额也由此前的 12%降至 9%。2002 年 9 月，美国西海岸发生工潮，港口关闭两周，由于美国西海岸是中远集团进入美国的主要门户，中远集团到达美国的集装箱船无法卸货返航，这使得中远集团两周内至少损失 2400 万美元，同时中远集团的客户也因此损失惨重。2005 年年初“苏丹红”事件震惊中国，除了以“苏丹红”为食品添加剂的生产商损失惨重外，以其为纽带的原料供应商、产品分销商、零售商都遭受了不同程度的损失。如肯德基中国 1200 家店在这一事件中 4 天至少损失进账 1200 万元。而 2008 年乳品业爆发的三聚氰胺事件不但使部分乳业企业销售收入和业绩的下滑，其中事件的主角三鹿集团则转瞬间轰然倒塌，最重要的是事件引发了消费者对行业的信任危机。2010 年冰岛的火山爆发影响了数以百万计的航空乘客，以及高时效性的航空运输。2011 年在日本发生的严重海啸不仅夺去众多人员的生命，还使世界的汽车工业停滞了好几个月。泰国 2011 年的洪水影响了依赖硬盘的计算机生产商的供应链，同时也影响了在泰国设有工厂的日本汽车生产商的供应链。

诸如以上的风险事件，在经济全球化的今天并不罕见。供应链中，由于各企业之间的联系越来越紧密，因此其中任一环节出现问题，都将对整个供应链产生巨大的影响。究其根源，大多供应链故障的发生都是因为供应和需求的中断，而中断原因可能是自然灾害、人为错误、客户消费习惯的改变、技术失败、财务困境、意外事故等。经济全球化在为全球带来利益的同时，也带来了更多的风险。供应链系统的内部风险和外部风险将影响供应链的持续安全运作及响应客户和满足客户的能力，这使供应链的风险管理成为全新而又急迫的重要课题。本章就与大家共同了解供应链风险的相关问题。

9.1 供应链风险的含义与来源

9.1.1 供应链风险的含义

供应链风险是以供应链理论和风险理论为基础，并随着供应链管理理论和风险管理理论的发展而发展起来的。因此要理解供应链风险，首先要对风险有充分的认知。

① 潘文荣. 供应链风险识别与评估[J]. 北方经济，2006，16(8)：23-25.

1. 风险概述

1) 风险的含义

不同的学科领域对于风险的理解和分析角度不同，因此目前对于风险的定义还没有形成统一的认识。关于风险的定义主要集中在两点：一是风险是由不确定性引发的损失或危险；二是风险是指实际结果与预期结果相背离从而产生损失。

2) 风险的特征

(1) 客观性。风险是由客观存在的自然现象和社会现象引起的。是不以人的意志为转移的。人类只能发现、认识和利用这种规律，而不能改变。

(2) 偶然性。风险虽然是客观存在的，但是就某一风险而言，是一种随机现象。在发生之前，人们无法准确地预测风险何时会发生，以及其发生的后果，因为导致任一具体风险的发生，必是很多因素共同作用的结果，而每一因素的出现，其相互间又没有任何联系，许多因素的出现本身就是偶然的。风险的偶然性意味着在时间上具有突发性，在后果上往往具有灾难性。

(3) 动态性。风险的变化，有量的增减，也有质的改变，还有旧风险的消亡与新风险的产生。就整体而言，随着科学技术的进步，社会的发展，人类面临的风险越来越多，也越来越复杂，动态性就更强。

(4) 普遍性。随着科学技术的发展和社会的进步，风险不是减少了，而是增加了。风险事故造成的损失也越来越大，如企业面临着的自然风险、市场风险、技术风险、破产风险等。风险渗入到社会的方方面面，无处不在。

3) 风险管理

风险管理的概念，可以从以下几个方面进行理解：风险管理核心是降低损失；风险管理的对象涉及纯粹风险和投机风险；风险管理单位是风险管理的主体；风险管理过程是决策过程。总之，风险管理是研究风险发生规律和风险控制技术的一门新兴管理科学，是各经济单位通过风险识别、风险衡量、风险评估、风险处理等方式，对风险实施有效控制和妥善处理损失的过程。风险管理作为一门管理科学，具有管理学的计划、组织、协调、指挥、控制等职能，同时又具有自身独特的功能。

风险管理的基本程序包括风险识别、风险评价、风险管理计划的执行、风险管理效果检查与评价四个阶段。四个阶段周而复始，构成了一个风险管理周期循环的过程。

2. 供应链风险的含义

供应链是由多个企业构成，从原材料的供应开始，经过链中各种企业的加工制造、组装、分销等过程直到最终用户，不仅是一条连接供应商到用户的物料链、信息链、资金链，而且是一条增值链。供应链系统的庞大和复杂，使供应链上风险的界定变得相当困难。随着供应链管理理念的广泛应用，供应链风险问题也越来越引起学术界关注，国内外学者都尝试从不同的角度来进行研究。

综合国内外学者的观点，我们为供应链风险的定义提出一个基本框架：供应链风险是由于供应链内外的不确定因素，包括供应链上成员、市场环境、政策环境以及自然条件等不确定性的存在带来的潜在威胁，可能会给供应链带来影响甚至破坏。

因此，供应链的风险也同样可以理解为由于不确定性的存在引发的供应链运行的实际结

果偏离预期目标而产生的损失。供应链风险的存在增加了企业供应链管理的难度，而有效的风险管理是保障供应链正常运转的必要条件，因此有必要对供应链风险进行细致的了解。



特别提示

供应链风险是由于供应链内外的不确定因素，包括供应链上成员、市场环境、政策环境以及自然条件等不确定性的存在带来的潜在威胁，可能会给供应链带来影响甚至破坏。

9.1.2　供应链风险的来源

对于供应链风险的来源，学者们的分析角度不同，提出的结论也不同。在这里，我们将供应链风险的来源划分为内部因素和外部因素。内部因素即供应链系统内部的不确定因素，如供应链节点企业自身的经营活动以及企业间的合作等。外部因素则指供应链系统外部环境的不确定因素，包括政治、经济、自然环境等。

1. 供应链内部因素

供应链系统本身的不确定性的存在，会引发供应链风险的产生。具体分析可以包括以下来源。

1) 供应链企业之间合作关系引发的风险

供应链合作伙伴关系中存在的委托-代理问题包括道德风险和逆向选择问题(详见第 4 章)。道德风险是由于信息的不对称，供应链合约的一方从另一方那儿得到剩余的收益，使合约破裂，导致供应链的危机。逆向选择风险是在签约前由于信息的不对称，代理人掌握了委托人所不知道的并且不利于委托人利益的信息，签订了有利于自身利益的契约，并且可能致使委托人受到损害，也即委托人选择了不适合自身情况的代理人而发生的风险。由此可见，在整个供应链管理环境中，由于代理人拥有私人信息，而委托人无法获得这些信息，因此委托人往往比代理人处于一个更不利的位置，代理企业往往会通过增加信息的不对称，从委托合作伙伴那儿得到最大的收益。

2) 信息传递风险

由于每个企业都是独立经营和管理的经济实体，供应链实质上是一种松散的企业联盟，当供应链规模日益扩大，结构日趋繁复时，供应链上发生信息错误的机会也随之增多。信息传递延迟将导致上下游企业之间沟通不充分，对产品的生产以及客户的需求在理解上出现分歧，不能真正满足市场的需要。同时会产生“牛鞭效应”，导致过量的库存。

3) 生产组织与采购风险

现代企业生产组织强调集成、效率，这样可能导致生产过程刚性太强，缺乏柔性，若在生产或采购过程的某个环节上出现问题，很容易导致整个生产过程的停顿。

4) 分销商的选择引发的风险

分销商是市场的直接面对者。要充分实施有效的供应链管理，必须做好分销商的选择工作。在供应链中，如果分销商选择不当，会直接导致核心企业市场竞争的失败，也会导致供应链凝聚力的涣散，从而导致供应链的解体。

5) 物流运作风险

物流活动是供应链管理的纽带。供应链要加快资金流转速度，实现即时化生产和柔性化制造，离不开高效运作的物流系统。这就需要供应链各成员之间采取联合计划，实现信息共享与存货统一管理。但在实际运行中是很难做到这一点的，因此可能导致在原料供应、原料运输、原料缓存、产品生产、产品缓存和产品销售等过程中出现衔接失误，这些衔接失误又可能导致供应链物流不畅通，从而产生风险。例如，运输障碍使原材料和产品不能及时供应，造成上游企业在承诺的提前期内无法交货，致使下游企业的生产和销售受到不利影响。

6) 企业文化差异产生的风险

供应链一般由多家成员企业构成，这些不同的企业在经营理念、文化制度、员工职业素养和核心价值观等方面必然会存在一定的差异，从而导致对相同问题的不同看法，采取不一致的工作方法，最后输出不同的结果，造成供应链的混乱。

2. 供应链外部因素

供应链外部环境的不确定性给供应链带来了风险。风险的外部因素来源主要有经济、政治、自然环境等。经济、政治环境是供应链运作的大背景，因此也就构成供应链外部的风险来源。比如近期国际金融危机的爆发和蔓延，使许多关联性较强的供应链条受到严重冲击，如跨国供应链，以及我国出口品供应链等，都面临了极大的挑战。在后面的内容中我们会进行具体分析。

1) 市场需求不确定性风险

供应链的运作是以市场需求为导向的，供应链中的生产、运输、供给和销售等都建立在对需求准确预测的基础之上。市场竞争的激化，大大增强了消费者需求偏好的不确定性，使准确预测的难度加大，很容易增加整个供应链的经营风险。如果不能获得正确的市场信息，供应链无法反映出不断变化的市场趋势和顾客偏好。一条供应链也会由于不能根据新的需求改变产品和供应物，而不能进入一个新的细分市场。最后，市场机会也会由于不能满足顾客快速交货的需要而丧失。比如目前金融危机的持续，使得许多国家居民消费水平受到影响，从而影响到了诸多产品供应链。

2) 经济周期风险

市场经济的运行轨迹具有明显的周期性，繁荣和衰退交替出现，这种宏观经济的周期性变化，使供应链的经营风险加大。在经济繁荣时期，供应链在市场需求不断升温的刺激下，会增加固定资产投资，进行扩大再生产，增加存货、补充人力，相应地增加了现金流出量。而在经济衰退时期，供应链销售额下降，现金流入量减少，而未完成的固定资产投资仍需大量资金的继续投入。此时市场筹资环境不理想，筹资成本加大。这种资金流动性差的状况就增大了供应链的经营风险。

3) 政策风险

当国家经济政策发生变化时，往往会对供应链的资金筹集、投资及其他经营管理活动产生极大影响，使供应链的经营风险增加。例如，当产业结构调整时，国家往往会出台一系列的产业结构调整政策和措施。对一些产业的鼓励，给供应链投资指明了方向；对另一些产业的限制，则会使供应链原有的投资面临着遭受损失的风险，供应链需要筹集大量的资金进行产业调整。

4) 法律风险

供应链面临的法律环境的变化也会诱发供应链经营风险。每个国家的法律都有一个逐渐完善的过程，法律法规的调整、修订等不确定性，有可能对供应链运转产生负面效应。

5) 意外灾祸风险

主要表现在地震、火灾、政治的动荡、意外的战争、自然条件的巨变等，都会引起非常规性的破坏，影响到供应链的某个节点企业，使供应链中企业资金运动过程受阻或中断，使生产经营过程遭受损失，既定的经营目标、财务目标无法实现等，从而影响到整个供应链的稳定。如 2008 年年初，我国南方的雪灾、5 月份四川地区的地震，给许多企业的供应链造成了严重的破坏。

特别提示

供应链风险的来源划分为内部因素和外部因素。内部因素即供应链系统内部的不确定因素，如供应链节点企业自身的经营活动以及企业间的合作等。外部因素则指供应链系统外部环境的不确定因素，包括政治、经济、自然环境等。

阅读案例 9-1

天津爆炸冲击全球供应链[①]

天津港爆炸后，随之而来的货运中断将影响制造、零售等更多层面。

在毁灭性的爆炸发生之后，天津港至今仍有明火尚未扑灭，现在，大型跨国企业已经开始紧急评估和应对此次灾难对其业务运营造成的影响。天津港是全球最大的港口之一，也是华北地区生产的大量商品运往世界各地的主要门户。在供应链全球化时代，观察家们预计，这一关键节点出现的事故，将给全球带来持久而广泛的影响。

供应情报公司 Elementum 首席执行官纳德尔·米哈伊尔表示："在几分钟之内，我们就意识到，天津港爆炸是继日本海啸、2012 年泰国洪水之后对全球供应链影响最大的一次灾难。"

米哈伊尔称："如果你有货品存放在港口内或周边地区，就完蛋了。这些物品已被冻结。"

可以肯定的是，此次爆炸造成了巨大的直接物质损失，灾难发生时，天津港内存放有数百家跨国公司的货物。但随后更长期的各种货运混乱，可能会带来更大的损失。

据《商业日报》报道，爆炸已经导致天津港两个码头暂停作业，但其他多个码头未受影响。米哈伊尔引用在当地运营的一些客户的报告称，估计至少需要一周时间，才能恢复 80%的货物流动。而部分码头关闭带来的连锁反应，将造成港口阻塞数周、甚至几个月。

供应链服务公司 GT Nexus 的格雷格·克菲尔表示："港口内存放的不仅有电视，还有各种元器件和螺栓等。这将对许多公司造成严重的破坏。"

此外，天津港是多种用于电子产品制造的化学品的装运点之一。这次爆炸发生在瑞海国际物流有限公司的一栋仓库，而据财经新闻网站 Quartz 报道，经天津港运往世界各地的危险化学品，大部分均由这家公司经营。米哈伊尔预测，未来几周，多种工业材料的价格将上涨，电子产品与医疗保健行业

① 天津爆炸冲击全球供应链：堪比日本海啸[EB/OL].2015-08-18. http://tech.huanqiu.com/news/2015-08/7298379.html.

受到的影响将尤为严重。

这一事故发生的时间点也很不幸，再过三个多月，就是美国的假日购物季。灾难发生时存放在港口的许多成品和原材料，本应在“黑色星期五”那天被摆上商店的货架，但现在可能要推迟了。

很多货运公司已经改为经青岛港甚至更远的上海港发运货物，但这样做一方面将增加货车运输成本，另一方面会给这些港口的海运费率带来上行压力。如果情况持续混乱，对时间敏感的货运商或许会采取克菲尔所说的“极端措施”——在迫不得已的情况下，选择价格高昂的航空货运。

9.2 供应链风险的类型与特点

9.2.1 供应链风险的类型

1. 按供应链管理层次划分

整个供应链网络的运作管理分为三个层次，即战略层、战术层及操作层。相应的供应链中的风险也可分为三个层次，战略层风险、战术层风险及操作层风险。

1) 战略层风险

战略层是供应链管理中的最高层，因此战略层风险也是供应链风险中最高层次的风险，也是最具危害性的风险，对全局都产生影响，严重时还会破坏整个供应链的运作甚至导致其解体。战略层风险主要是指供应链管理人员在制定全局战略规划(采购战略、营销战略、物流战略、新产品战略等)时决策失误或错误而导致的风险。如对产品定位、市场预测不准或错误，导致产品设计不完善、产品销路不好、生产计划过多或过少、采购计划不当等；供应链构建时战略性供应商、分销商、物流服务商选择的不当而导致的风险。

2) 战术层风险

战术层是供应链管理的中间层。战术层风险是指供应链管理人员在战术选择上不当而造成的风险。相比战略层风险，战术层风险影响面稍小，如节点企业之间的组织、协调关系没有处理好引发的文化差异风险、信息传递风险、利润分配风险、合作信任风险等。

3) 操作层风险

操作层风险主要指在供应链运作过程一些实际作业，如运输、配送、包装、装卸、搬运等作业导致发生的局部风险，与战略层风险和战术层风险相比，操作层风险影响面最小，一般只涉及相关的环节，并且能及时挽救，不会对供应链的运作产生较大的影响。

2. 按照供应链管理的目标划分

供应链管理的主要目标包括成本目标、时间目标和质量目标，对应这三种目标可将供应链风险划分为三种类型。

1) 成本风险

供应链管理的根本目标就是在保证服务水平前提下降低供应链的总成本。供应链成本风险是指供应链中各环节、各主体在成本的控制上处理不好，导致成本过高，从而使供应链运作困难或受损的风险。此处的成本也是广泛意义上的成本，不仅包括由原材料供应成本、制造成本、销售成本和物流成本决定的最终产品的成本，还包括供应链的运作成本，如合作伙

伴的选择进入成本和退出成本，企业间的管理、协调和控制成本，信息传递成本等。

2) 时间风险

供应链管理要实现在恰当的时间，将恰当数量的恰当商品送达恰当的地点，交给恰当的客户。可以理解为时间目标包括了数量和地点等目标。涉及此方面的风险即为时间风险。时间风险一般来说都是由于获取信息的不及时、不完整或得到错误信息引起的。供应链时间风险主要指链上各环节或各主体在时间上把握不准而导致整个供应链受损的可能性，如发现机遇的时间较晚、研发时间紧迫、原料供应和配送延迟、生产不及时等导致最终产品上市时间延迟或销售时机错失等。

3) 质量风险

经过供应链最终交付给客户的产品或服务应达到客户要求的质量。因此这要求供应链的采购供应环节、生产加工环节以及物流环节都必须保证产品的质量不受破坏。质量风险是指供应链网络中各主体、各环节在质量上没有严格把关而使供应链的运作受到影响的风险，此处的质量不仅指一般意义上实物的质量还包括各环节的服务质量。实物的质量主要指供应环节供应的原材料、零部件质量，制造环节生产的半成品、产成品质量，分销环节产品的完好状况，产品的质量是供应链生存之本，产品的使用价值是以产品质量为基础的，如果产品质量低劣出现问题，该产品将会缺乏市场竞争力，并很快退出市场；服务质量包括中间各环节的供货服务质量，相关指标如供货的及时性、准确性和完好性等，还包括末端销售环节的售货服务质量，如礼貌友好的售货态度、为顾客进行功能讲解和演示、及时的售后服务等。不论是实物质量还是服务质量出现问题都可能对整个供应链产生或大或小的影响，如对市场需求、品牌声誉、市场竞争力等的影响。质量风险也可进一步细分，如上述的产品质量风险和服务质量风险，或重大质量风险和一般质量风险等。

3. 按照供应链系统的构成划分

按照供应链系统的构成划分，供应链中的风险可分为系统环境风险、系统结构风险、行为主体风险以及行为主体间的协作风险。

1) 系统环境风险

系统环境风险是指由环境因素导致的风险。一般环境因素风险包括自然灾害风险、政治风险、经济风险、技术风险、社会文化风险等。对于这些风险，本节将在后面部分做详细介绍。

2) 系统结构风险

系统结构风险是指供应链的结构设计不合理可能导致的供应链风险。比如因配送网络设计不合理，造成的部分地区商品缺货、部分地区商品积压。

3) 行为主体风险

行为主体风险是指供应链的活动参与行为主体造成的风险。供应链的活动参与主体包括原辅材料的供应商、生产商、批发商、零售商以及物流服务商等。各参与主体的利益与目标各不相同，各自对任务的理解和采取的行动方式不同，各主体的管理水平、人员素质、企业信誉等也不同。按照行为主体，可将供应链风险进一步划分为供应商风险、生产商风险、批发商风险零售商风险、物流服务商风险等。

(1) 供应商风险。供应商风险是指由于其供货不确定引起下游企业无法正常运作或正

常运作受到影响，从而使整个供应链有受损的可能性。一般来说，供应商风险主要包括因供货的数量、质量、时间、价格的不确定性引发的缺货风险、质量风险、时间延迟风险及价格风险。其中因供货数量不足或中断引发的缺货风险对整个供应链的运作影响最致命，由于没有原材料输入，制造商不能生产，销售商无货可售，整个链的运作都无法进行。如爱立信公司由于其合作伙伴飞利浦电子半导体的工厂发生火灾，使得生产移动电话的手机芯片不能正常供应，最后不得不宣布退出移动电话的直接生产，市场份额下降了很多，损失了至少 4 亿美元的收入。

(2) 制造商风险。制造商风险是指制造厂商在制造过程中因一些不确定性事件而导致的无法正常制造输出产品或所生产的产品存在缺陷和不足的风险。如因机器故障、关键岗位人员的缺失导致的制造过程中断，不能正常输出产品的风险；或对市场需求预测不准或错误的风险，以致产品设计不完善、技术不成熟或使用不当、最终产品销路不好的风险等。

(3) 批发商、零售商风险。批发商、零售商处于产品的分销环节，在此统称为销售商。销售商风险主要是指由于其销售过程中不确定性因素引发的销售受阻的风险。如销售网络不健全、定价不当、广告力度不强、服务态度不好、售后服务不及时、促销策略失灵等引发的市场份额不足或下降风险、存货过高导致期末贬值风险、顾客满意度下降风险等。

(4) 物流服务商风险。供应链管理注重第三方物流服务商的参与，由其提供整个链或某些环节的物流服务。物流服务商风险指其在为供应链提供物流服务过程中由于受一些外在和内在因素的影响，导致服务不能正常提供，从而使整个供应链的运作受到影响的可能性。外在原因如自然灾害台风、暴雨、滑坡、地震等使交通阻塞不能正常运送货物；内在原因如运送途中发生交通事故、货物破损、丢失，在库保管中发生火灾、偷盗、破损、变质等风险；另外当供应链采用第三方物流时，还可能导致核心技术和市场知识泄露的风险，从而使企业或供应链的竞争优势被削弱甚至消失。

4) 协作风险

协作风险是指由于供应链不同参与主体间的协作关系而造成的风险。供应链是各参与主体的复杂系统，而各主体间由于不能很好地沟通与协作就必然会产生风险。协作风险有很多表现形式，比如合作伙伴间的企业文化与管理模式的冲突、合作伙伴的流动性改变、伙伴的投入和承担的风险与所得收益不一致、伙伴间沟通联络的渠道不畅、合作协议的漏洞造成合作各方权责不明、核心技术或信息外泄、合作伙伴采取的技术思想与技术平台不同导致的技术衔接问题、伙伴间的信息和数据统计口径不一致造成的信息传递不畅或失真、信息系统安全问题、违约信用风险等。

4. 按照供应链过程划分

供应链过程可划分为采购、生产、配送、退货(包括原材料的退货和产品的退货)几个阶段，相应的各阶段存在的风险可分为采购风险、生产风险、配送风险、退货风险。

5. 按照风险的来源划分

按照前面供应链风险来源的不同，此处我们将供应链中的风险分为内生风险和外生风险，即由供应链系统内部因素造成的风险和外部因素造成的风险。

1) 内生风险

由于供应链系统内部因素造成的风险包括合作关系风险、管理决策风险、信息共享风

险、操作流程风险、财务风险、人力资源风险等。

(1) 合作关系风险。供应链节点企业之间在合作关系基础上进行着一系列的经营活动，在合作关系以及经营活动中都存在着不确定性，从而为供应链带来风险。

① 激励和协调机制风险。供应链成员企业之间没有隶属关系，是独立的利益个体，在合作过程中，往往极力维护自己的利益。如果供应链内部的激励和协调机制不健全，利润和风险不能合理地在他们之间分配，同时缺乏快速有效的协调机制，供应链成员企业的积极性不仅不能完全激发出来，反而会受到打击，形成合作中的恶性循环，影响供应链的运作。

② 合作伙伴的能力风险。约束理论认为，如果一个系统由多个环节组成，环环相扣，这个系统的强弱取决于最弱的那个环节，阻碍系统有效产出的最弱一环就是“系统约束”。供应链节点企业，尤其是核心企业，在选择合作伙伴时面临风险。

③ 战略柔性丧失的风险。供应链涉及多个独立的企业，信息流和物流的拉长会增加反应时间，对市场的反应不够快，丧失柔性；同时，为了提高核心竞争力，节点企业往往只关注自身的核心能力部分，对供应链其他部分的控制力变弱，也影响到战略决策的柔性。

④ 核心能力外泄的风险。供应链形成的基础之一是信息共享，在信息共享的同时，不可避免会将本企业的核心能力外泄。但是，同一供应链中的企业也可能是竞争对手，存在交叉的业务范围，所以合作时有所顾忌。

⑤ 不同的企业文化、企业目标和企业利益带来的风险。供应链一般由多家成员企业构成，这些不同的企业在经营理念、文化制度、员工职业素养和核心价值观等方面必然会存在一定的差异，也可能导致业务流程衔接不畅。如果各节点企业决策的出发点是自身利益最大化，而不是考虑整个供应链系统，使供应链系统内的资源难以达到最优配置，导致整个供应链的利益受损。

(2) 管理决策风险。管理决策风险主要来自于以下 3 方面。

① 决策的有限理性。这主要指两个方面：企业具有自己的生命周期，获取信息、处理信息的能力为生命周期不同阶段的资源所限制；企业的决策受制于其领导决策者的认知能力，也必然存在有限理性。供应链系统原则上要求各节点企业用系统的思想以供应链整体利益最大化为目标，但是由于有限理性的存在，以及追求自身利益最大化的本能，现实中许多的企业选择信息压缩和隐藏。信息压缩使信息的流动产生阻碍，增大系统的不确定性；此外，供给与需求脱节，增加库存，加大管理风险。

② 转换成本的存在。供应链的成员企业，一旦选择合作伙伴后，就很难再做出别的选择，这是因为转移成本的存在；同时，为了减少管理成本，企业一般会减少合作伙伴的数量，结果是企业会在产品或服务的质量和数量上受制于合作伙伴，增加成本和风险，而这种相对稳定缺少灵活性，不能快速反应客户需求。

③ 企业的机会主义行为。各节点企业不是以长期的互惠互利合作为出发点，而是持有投机取巧的心理。供应链各节点企业在组建联盟开始，就展开激烈的博弈活动，为了保持自己的竞争优势，有意隐藏自己的信息资源，甚至向对方提供歪曲的信息，以便在适宜的时候实施自己的机会主义行为；反过来，每个节点企业又不得不花大量的成本防止别的企业可能发生的机会主义行为。

(3) 信息共享风险。信息共享风险具体表现为以下 3 种形式。

① 逆向选择风险。供应链的典型特点是外包，外包必然存在信息不对称，即委托人(外

包委托商)比代理人(外包人)拥有较少的信息，委托人在选择外包商时，只能以一个市场平均质量水平标准出价，结果导致高质量的外包商退出市场，留下来的只有质量较低的外包商。这种信息不对称导致逆向选择，降低委托商的控制力，并带来风险。

② 道德风险。供应链上各节点企业是独立的利益体，在合作中会隐藏不利于自己的信息，经常在事后做出不利于对方的行为。例如，签订契约后，因制造商无法观察到供应商的某些行为，或者由于外部环境的变化仅仅为供应商所看到，都会损害制造商的利益，带来不能准时供给相应质量和数量原材料的风险。

③“牛鞭效应(Bull-Whip effect)”。“牛鞭效应”是指从供应链的下游向上、订购量的波动幅度不断加大，形似一条梢细根粗的鞭子，即在供应链内，由零售商到批发商、制造商、供应商，订购量的波动幅度递增，需求信息信号严重失真，给各节点企业尤其是上游的供应商带来风险。

(4) 操作流程风险。操作流程风险是由机器或人为原因引发的风险。

① 机器故障带来的风险。从供应链的实际业务流程看，很多环节离不开机器。因此机器故障风险必须考虑在内。如生产企业的关键生产设备出现故障，可能会导致整条生产线不能正常运转，推迟向下游企业的交货日期，生产企业要赔偿不能按时交货的罚金，下游企业不能及时地向最终用户提供产品。又如，运输商的各种运输工具及辅助工具，如果在途中出现故障，修理或改换其他工具均需要一定的时间，均可能带来风险。总之，不同企业所使用的机器不同，产生风险的原因也不相同，应当根据自身的特点加以分析。

② 人员错误带来的风险。人员错误带来的风险存在两个方面：一是企业文化建设不完善，不能充分调动员工的积极性，员工在工作中并非没有尽职尽责；另一方面是由员工自身的生理特点决定的，工作时间过久会产生疲乏感，人的反应能力和敏感性均下降，从而出现差错，给企业带来风险。

(5) 财务风险。财务风险主要源于企业资金的运作情况。

① 投资套牢风险。由于投资的不可逆性，企业的投资会出现套牢风险，新的项目所需资金不能到位，甚至原有的业务也不能正常开展，影响经营的灵活性。

② 投资回收风险。如果某个节点企业运营不善，不仅该企业的利润下滑，与其有业务关系的上游和下游企业也会有资金回收的风险，具有很大的不确定性，影响节点企业的积极性，甚至使供应链不能正常运作。

(6) 人力资源风险。

① 员工素质风险。节点企业如果不具有获得市场竞争优势的高素质人才，难以形成本企业的核心竞争优势，从而影响到整个供应链的竞争优势。

② 员工流动风险。员工离职会降低企业的士气，减弱其他员工对未来的信心，特别是关键人员的离职，会造成更大的危害。比如技术人员可能会带走企业竞争的核心技术；重要的管理骨干可能会带走战略层的商业机密；客户经理可能带走对企业影响很大的客户。

2) 外生风险

供应链系统外部因素造成的风险可分为政治风险、经济风险、技术风险、市场风险、自然灾害等。

(1) 政治风险。供应链处于政治环境中，必然会受到政治的影响。政治风险具体包括下面几方面。

① 法律法规风险。供应链节点企业间的订单或合同，被认定为具有法律意义上的订单或合同时间，充满了不确定性。同时，供应链的各个节点企业还应该密切关注国内外的各项行政法规的内容及其变动情况，以免企业做出违法、违规的行为或制造、销售法律禁止的产品，以致蒙受巨大的损失。

② 国家、地区政策风险。对于某些特殊的行业和产品，国家宏观调控会有所限制；而跨国跨区域的供应链，会受到政府因政治原因所做出的限制。

③ 社会秩序风险。不可预见的社会反常行为如盗窃、强抢、破坏等，社会秩序的不稳定如罢工、暴动等引起的社会混乱，也会引起供应链的损失。

④ 战争风险。现代战争强调破坏敌人后勤，往往通过轰炸道路、机场、铁路、输油管线、车辆、飞机、搬运机械设备等物流载体设施以及炼油厂、发电厂、机械厂等生产基地，致使敌人无法得到急需的物资，进而达到不战而胜的目的，物流的瘫痪毫无疑问会加大供应链风险。

(2) 经济风险。经济环境会给供应链运作带来直接的影响。

① 利率风险。若节点企业以贷款作为启动和运作资金，贷款利率的调整会增加供应链的利息负担，增加运营成本。

② 汇率风险。汇率的变动直接影响到企业交易的金额、现金流量、资产、债务和收益等各个方面。特别对于涉及国际经营和对外投资的企业而言，汇率风险尤其重大。

③ 股市风险。若节点企业里面有上市公司，则股票价格的波动影响供应链运作的稳定性，带来融资的困难。

④ 金融危机或经济危机风险。金融危机和经济危机的爆发会对整个国家甚至全球经济带来影响。严重的金融危机可能致使供应链瘫痪。就如 2008 年由美国次贷危机演变成的全球性金融危机，不仅对美国国内众多行业供应链造成了严重的影响，而且波及了全球众多国家。

(3) 技术风险。供应链各个环节涉及的技术受科技发展的制约，往往难以满足供应链的要求，随之产生风险。

① 产品创新和生产技术风险。在买方市场，高质量的产品和服务才是竞争优势的保证，供应链的良好运转要以产品创新和生产技术为支持，受技术的限制，不能发明和制造满足客户需求的产品，致使供应链的存在形同虚设。

② 库存技术风险。库存技术不仅涉及成本，还涉及信息处理及提供给下游的服务水平。先进的库存技术可以节省成本、减少出错率，同时给下游企业提供较高水平的服务和完备的信息。相反，落后的库存技术则给供应链带来风险。

③ 运输技术风险。理想的运输技术可以保证：产品安全、运输空间的合理利用(节省成本)、节省运输时间、减少货物破损率，但实际的运输技术远不能达到以上的要求，使供应链充满了不确定性和风险。

④ 信息处理及传递技术风险。网络传输速度的不稳定，数据传输过程中的出错概率，黑客的蓄意破坏和对数据的恶意截取与篡改，服务器的运行速度和稳定性，软件设计的缺陷等，这些缺陷的客观存在都会影响信息传输的安全性。此外，供应链各节点企业的 IT 应用水平参差不齐，数据标准不统一等，也可能导致信息无法共享或信息传递的出错，给供应链带来风险。

(4) 市场风险。供应链运作离不开市场，因此市场的变动必然会给供应链带来风险。

① 市场需求变动风险。新产品的出现，消费者需求发生变化，与产品的预测需求和实际产量存在偏差，无法回收资本；或者经济萧条导致购买力的下降，从而导致市场需求不足。

② 市场竞争风险。市场竞争风险不仅包括现在市场上的同类产品和替代产品的生产商带来的风险，还包括潜在竞争对手的进入，尤其是进入壁垒较低的行业，更要引起重视。

③ 市场营销体系风险。市场营销体系风险主要是指供应链各节点企业，尤其是生产商、运输商以及零售商的营销体系不相配，比如生产商的预计销售范围是整个华东地区，而运输商只有福建、浙江、上海和山东的网络。

④ 生产资料的价格变动风险。包括原材料市场、劳工市场价格的变动，导致成本的上升，对产品预先定价产生压力；同时，经济高速增长容易导致企业原材料供应出现短缺，影响企业的正常生产，而经济萧条则会大幅度增加库存成本。

(5) 自然灾害。自然灾害的爆发频率越来越高，危害越来越大，作为一种不可抗拒力量，自然灾害是供应链的致命杀手。台风、地震、洪水、火灾、雪灾、山体滑坡等来自大自然的破坏，会造成生产设施损坏、交通中断、人员伤亡以及其他损失，时刻威胁着供应链的安全。

6. 其他划分

(1) 按照风险因素的后果，可将供应链中的风险分为纯粹风险、投机风险。纯粹风险是指造成损失的风险，如地震造成的设备损坏、台风造成的运输货物丢失等。投机风险是指给供应链可能带来损失也有可能带来利益的风险，如原材料价格下降时大量采购，如果价格上升就各企业带来利益，如果价格继续下降，则为企业带来损失。

(2) 按照风险是否可管理，可将供应链中的风险分为可管理风险和不可管理风险。可管理风险是指可以预测并通过相应措施加以控制的风险，如对于供应商的道德风险企业是可以预测并通过相应的奖惩机制加以控制的。不可管理风险是指无法预测或控制的风险，如自然灾害带来的风险。风险是否能管理，取决于风险的不确定性是否能消除，以及供应链管理的水平。因此不可管理风险也可转化为可管理风险。比如对于自然灾害，可以通过建立有效的应急机制尽量减少其危害程度。

(3) 按照风险的影响范围，可将风险划分为全局风险和局部风险。全局风险是指会对整个供应链造成影响的风险。比如某种风险的发生引发供应链上环节企业的多米诺效应。局部风险则是指只影响供应链上部分环节的风险。局部风险和全局风险也是相对的，即当某一可能引发全局风险的事件发生时，通过及时的反应和恰当的处理，可以将其转化为局部风险。


特别提示

供应链风险按照供应链管理层次可分为战略层风险、战术层风险和操作层风险；按照供应链管理目标可分为成本风险、时间风险和质量风险；按照供应链系统的构成可分为系统环境风险、系统结构风险、行为主体风险和协作风险；按照供应链过程可分为采购风险、生产风险、配送风险、退货风险；按照供应链风险的来源可分为内生风险和外生风险；还可以按照风险因素的后果、风险是否可管理以及风险的影响范围进行划分。

9.2.2　供应链风险的特点

除了具有一般风险的特点外，供应链风险还具有以下特点。

1. 传递性

传递性是供应链风险最显著的特征，也是由其自身组织结构所决定的。由于供应链从产品开发、原料供应、生产制造到流通过程，由多个节点企业共同参与，根据流程的时间顺序，各节点的工作形成了串行或并行的混合网络结构，其中某一项工作既可能由一个企业完成也可能由多个企业共同完成。

因此各环节环环相扣，彼此依赖和相互影响，任何一个环节出现问题，都可能波及其他环节，影响整个供应链的正常运作。这种传递性指的是供应链风险在供应链节点企业之间的传递，利用供应链系统的联动性，对其造成破坏，给上下游企业以及整个供应链带来危害和损失。如最具代表性的“牛鞭效应”就是由于需求信息风险在供应链上传递引发的；又如当上游原材料供应商供货不及时或缺货，则直接影响下游制造商的生产，也间接影响了末端的销售，风险从上一直传递到下游各节点企业。

2. 多样性和复杂性

供应链从构建起就面对许多风险，它不仅要面对单个成员企业所要面对的风险，如财务风险、人力资源风险、赊销风险等；还要面对由于供应链的特有组织结构而决定的企业之间的合作风险、道德信用风险、企业文化风险、信息传递风险及利润分配风险等。因此供应链风险相比一般企业的风险，类型更多、范围更广，也更为复杂。

3. 此消彼长

供应链中的很多风险是此消彼长的，一种风险的减少会引起另一种风险的增加，这可以从两方面来解释。

一是从整体来讲，把供应链看作一个大企业群，企业内一种风险的减少会导致另一种风险的增加，如营运风险和中断风险，减少库存营运风险减少，但中断风险随之而增加。例如在“非典”的影响下，台湾许多 PC 厂商均在当月下旬 SARS 疫情开始加温后，启动紧急应变措施，要求上游供应厂商提高库存，以确保供应链不会中断，减少了中断风险，但应变措施的启动，也相对提升了跌价损失的风险。由于全球 PC 市场需求仍相当疲弱，国际大厂如戴尔电脑、惠普为刺激需求，不断以降价、快速推出新机种的方式提升人气，在此情形下，台湾工厂的库存却相反升高，无异增加了营运风险；又如为了加强与供应商的长期战略合作减少交易成本，可能会选择比较少的供应商，而这无疑增加了供应中断风险。

二是供应链系统内各节点企业之间风险的此消彼长，即一企业风险的减少可能会导致相关的企业风险的增加。如制造厂商为了减少自身的库存风险，要求上游供应商采用 JIT 方式送货，而这必然导致上游供应商送货成本和库存的增加，即制造商库存风险减少在某种程度上是以供应商库存风险的增加为代价的。

因此在研究供应链风险，加强对供应链风险的控制时就要充分考虑风险的相互影响性，对此消彼长的风险进行权衡以确保供应链整体风险最小。

4. 局部实际运作性

供应链风险中外部风险是客观存在的，而由系统内部因素引起的一些风险，如合作风险、道德信用风险、企业文化风险、信息传递风险及利润分配风险等，在本质上则是实际运作风险。只有企业之间以供应链方式实际运作时，才有这些风险发生。因此对供应链风险研究必须要熟悉了解供应链的构建与运作流程，特别是供应链风险研究人员应该加强与实际运作供应链的人员交谈，和他们一起发现供应链的风险。



特别提示

供应链风险的特点主要包括传递性、多样性和复杂性、此消彼长、局部实际运作性等。



阅读案例 9-2

大火中毁坏的供应链①

这是一条爆炸性的消息：2001 年 1 月 26 日，爱立信公司宣布，它决定对其产品结构进行重大的战略调整，将手机生产外包。而西门子和诺基亚等公司在 2000 年手机业取得的骄人业绩表明，手机制造是一块“香饽饽”，作为手机市场“三国演义”中的重要角色——爱立信，为什么偏巧在这个时候将手机生产外包呢？一些手机生产商和业内专家认为“爱立信撤离手机领域是积弊所致”，如业务方向判断失准、产品上市缓慢、供应品种单一、成本长期居高不下等，而最主要的，是飞利浦芯片厂发生的一场大火，促使爱立信下决心实施这次变革。

2000 年 3 月 17 日晚上 8 点，美国新墨西哥州，飞利浦公司第 22 号芯片厂的车间发生了一起火灾，火灾持续了 10 分钟，破坏了正在准备生产的数百万个芯片，更严重的是飞利浦公司需要几星期才能使工厂恢复生产。

该工厂原本为诺基亚(Nokia)和爱立信(Ericsson)两大手机巨头提供无线射频芯片(RFC)。两家公司的应对方式已经成为突发事件应急管理的经典案例，告诫人们只要采取正确的方法，灾难也能变成竞争优势。

工厂被大火吞噬后，两家公司立即丧失了供应链中的一个关键环节。当时诺基亚的反应有两方面：首先公司立即创建了一个由经理领导的“突击小组”，向飞利浦施压，要求该公司把其他工厂的生产能力全部投入生产其需要的无线射频芯片。同时诺基亚的工程师迅速对无线射频芯片进行重新设计，使公司在日本和美国的供应商也能生产这种芯片。该计划十分见效。由于行动迅速，诺基亚得以实现其生产目标，甚至将市场份额从 27%提高到 30%——是其最大的竞争对手的两倍多。

爱立信的反应就慢多了。该公司在几周以后才意识到供应上的问题，但那时它满足顾客需求的能力已经大打折扣。而且由于阿尔伯克基的工厂是爱立信唯一的无线射频芯片供应商，爱立信——与诺基亚不同——发现自己根本无从获得这些关键的元件……公司当年的损失高达 17 亿美元，并最终将其手机制造业务外包给另一家公司。

① 灵活应对危机：供应链风险管理[EB/OL].2008-08-25.http://www.sino-edu.org/cips/HangYeZiXun/2704-3.html.

阅读案例 9-3

【参考视频】

福喜事件后，麦当劳进退维谷[①]

2014 年 7 月 23 日下午 5 点，是广州福喜(OSI Industirs)工厂的下班时间。零星几名员工步行到附近的公交车站搭车，陆陆续续有员工坐着中巴或小车离开工厂——工厂所在的萝岗经济开发区地处偏远，接驳到最近的地铁站至少要 40 分钟。各种大型物流运输车、叉车忙碌穿梭，装货、卸货，看起来和往常没什么不同。

福喜隔壁是一家叫做“夏晖”的物流公司，印在每辆物流车上的 Logo 都表明了这家公司和麦当劳的关系。五六台大货车正依次排列在干货口、冻货口等着出货，之后，它们将把这些货物运向各家麦当劳餐厅。这之中可能包括了一墙之隔的福喜工厂刚切割包装好的青瓜片、玉米粒、洋葱和番茄。

距离上海福喜工厂被曝出原料中掺杂过期变质肉、鸡皮以及使用掉落在地原料已经过去 3 天。这家仅生产鲜蔬的工厂接受了来自广州食品药品监督管理局的检查，并没有被发现任何违规问题。

但第二天，这家工厂的命运就开始急转直下。

先是香港特区政府食物环境卫生署宣布要暂停所有福喜食品进口至香港，直到有调查结果为止——广州工厂在宣传介绍中特地强调了其自 1995 年就有的出口香港的资质。

紧接着的 7 月 25 日，麦当劳(中国)宣布内地餐厅暂停使用一切来自福喜中国(包括其合资公司)的食品原料。

28 日的晚餐时间，在上海天钥桥路的麦当劳餐厅，只有麦香鱼、麦辣鸡翅、麦辣鸡腿堡 3 种主食在供应。大部分餐桌上只摆着饮料或冰淇淋。“所有汉堡中将暂时不含蔬菜”——麦当劳的官网上特意注明。

这意味着，福喜很可能是麦当劳唯一的蔬菜供应商。即便如此，麦当劳仍决心换掉它。

这可能是自 1990 年麦当劳在中国大陆成立第一家餐厅以来经历的最大的一次供应危机了。

麦当劳一开始并没意识到事态会发展得如此严重。从宣布停止使用上海福喜的肉制品、到停用来自上海福喜的原料，而后决定改换河南福喜的产品，到最后切断了所有和中国福喜工厂的关系，麦当劳称，最后这个决定是在“倾听了大家的声音之后”做出的。

肯德基的决策要迅速一些。7 月 23 日，肯德基的母公司百胜集团就发出了停止向中国福喜采购的声明。

相比肯德基，麦当劳和福喜的合作时间更长、关系也更紧密。

1955 年，新成立的麦当劳公司在伊利诺伊州开设了它的第一家店面，并选择奥图父子公司(Otto & Sons，福喜的前身)向其供应新鲜牛肉饼，随着麦当劳 20 世纪 70 年代在全球开始的扩张，福喜也随之拓展海外市场，如今它在全球 17 个国家有 50 多家食品厂。在麦当劳进入中国两年后，福喜在河北开设了第一家加工厂，主要生产肉制品。现在，它不仅做原料加工，产业还延伸到更前端，包括自建农场、独资及合资做肉鸡养殖等。

北京奥运期间，福喜按麦当劳的要求，找到一种不含任何残留的鸡肉，从而保证了奥运时的供应。大卫・贝尔所采访的福喜经理们普遍认为北京奥运对于福喜来说是一个转折点。正是在 2008 年，福喜开始向包括肯德基和必胜客在内的门店提供食品。

福喜的规模在此之后迅速扩大。据最新公开资料，包括肯德基、麦当劳、星巴克与宜家等近 150 家公司与福喜有过业务往来，覆盖北京、上海、广州、天津、福建与浙江等 20 多个省市。

在中国，食品安全是个敏感的词汇。尽管此前外资餐饮品牌也频出问题，但从未引发诸如麦当劳如此规模的供应链瘫痪。

① 福喜事件之后，麦当劳进退维谷[EB/OL].2014-08-13. http://www.yicai.com/news/2014/08/4007284.html.

对跨国连锁餐饮公司来说，这不仅仅是一次危机公关，更意味着一次空前的供应链管控风险。

麦当劳首先感受到的其实是愤怒。

在 7 月 22 日的财报电话会议上，麦当劳首席执行官 Don Thompson 怒斥说，他们被上海福喜食品公司的质检报告骗了。

这种被欺骗的感觉，存在于长期合作伙伴之间。

20 世纪 90 年代早期，福喜在内地的第一家肉类加工厂，只向麦当劳供货。作为麦当劳在美国超过 30 年的合作伙伴，福喜在中国一直是麦当劳最主要的供应商之一。

对大规模标准化产品的追求，使跨国公司从一开始就有动力塑造一个可控的供应链体系。由于重视长期关系，业务高度集中，在美国，福喜最大的 10 个客户占其总收入的 75%。

福喜只是这家快餐巨头的供应商之一，根据类别不同，麦当劳在中国有不同的供应商，除福喜以外，生菜的供应商有可诺奈，面包的供应商是怡斯宝特。在麦当劳进入中国市场的两年前，它的供应商辛普劳已开始在中国种植土豆。而这些，都是麦当劳在美国长期的合作伙伴。

以麦当劳为核心，形成了一个贯穿上游供应商、物流体系、终端体系的链条。

夏晖集团是麦当劳在美国的合作伙伴，也是后者当时在中国唯一的物流服务商。在中国市场，它不但承担着麦当劳的物流服务商角色，也起着临时中转仓的作用。

一单产品，无论肉类、蔬菜还是汉堡，从繁忙的北京王府井餐厅下单，店员只需在系统中输入需求就完成了订单。产品需求与夏晖的物流体系相连，也就是说，订单需求会传送到夏晖，而不是各个供应商。

收到订单指令后，夏晖根据仓库中的动态库存量与下单量，预估出一个订单量，再发送至肉类、薯条与汉堡等供应商，并负责运输与分配至各个麦当劳餐厅。

一个典型做法是，在检查生产日期后，便会拿着专门定做的量尺，检查汉堡的堡顶、堡身与堡底的尺寸，如果有偏差，那么就是不合格产品。

麦当劳尽量使产品与运作都标准化、量化、可追述。坦白说，这套严谨的体系应该可以保证产品从供应商到门店的质量把控。不过，大约从 2005 年开始，麦当劳将接货的任务外包给另一家专业的公司来进行。

在到货前，这家公司的员工会提前到店，在完成检查后，把货物原材料搬运到店铺内的相应储存间。

在夏晖完成交货，第三方接货公司完成接货后，供应链的管理便进入到店铺。

尽管有一套看起来行之有效的制度与流程，在麦当劳餐厅仍发生过肉饼掉在地上捡起来再用的情况，而执行时出现的偏差，将会影响到员工的奖励、升迁与福利，并引发信誉危机。

不过，从物流运输到店铺管理，一旦有问题仅会影响局部区域。而问题一旦出现在供应链前段的品质把控上，却会造成供应链整体的动荡。

为了更好地控制链的前端，一些跨国公司采取投资控股的方式。麦当劳则否认了参股福喜的说法。但对于具体的风险管控措施，譬如，供应商更改产品日期，采购方的方法却极为有限——尽管有第三方机构的定期与临时检查制度，但它不太可能做到每次到货时都展开各批次的微生物检查。

过期肉事件暴露出麦当劳在中国市场供应链管理上的短板。

首先，肯德基对该事件的反应更迅速，因为它有更多备选。除了福喜，肯德基还与大成等供应商合作，这增加了管理的灵活性，它们与福喜的合作仅六七年。更多的供应商供给百胜这家中国最大的西方连锁餐饮集团，它在内地的门店数量约为 6400 家。

而麦当劳拥有约 2000 家餐厅，今年还计划开设 300 多家新餐厅。日益庞大的扩张计划，一直依赖于有限的供应商。

供应商少的好处是通过规模优势来控制成本。

根据福喜的信息，麦当劳没有与它的核心供应商争论过价格或利润。麦当劳以成本加成方式向供应商付款，并在账簿开放系统下运营，依靠此系统，它能随时检查供应商的成本。

事实上，如果依循稳健的扩张步伐，麦当劳和福喜的长期合作关系，对控制产能、质量是有帮助的。

20世纪90年代，麦当劳在中国扩张步伐缓慢，门店数量远落在肯德基之后。这家公司在北京与上海的工厂，多年都没有满负荷运营，麦当劳对这些成本进行了弥补。这也反映出当时的福喜在中国所面临的经营状况。

转折发生在2008年北京奥运会。在奥运会期间，福喜因向麦当劳提供安全可靠的原料供应，使得它在跨国快餐品牌中建立了声誉，获得了包括汉堡王、肯德基在内的一批新客户。

而且，这促使福喜总部决定投入4亿美元到中国市场，包括“提高加工能力和购入新的家禽生产设备”，目标是通过拥有源头的家禽生产企业，“满足福喜在中国近一半的家禽原材料需求”。

但4亿美元并不是一个小数字，这相当于福喜中国全年的收入。支持如此大笔投资的另一个原因是，麦当劳积极寻求在中国的扩张。2000年，肯德基在内地的门店数量接近4000家，是麦当劳的两倍。

这一方面提升了福喜中国的产能，另一方面也给它带去了更大的压力。

这家公司的中国团队想到的解决方法是从源头开始控制，进行了数亿美元投资，用于建立更好的生产加工系统。

在若干计划中，涉及种鸡场、孵化场、屠宰场，甚至饲料厂。从福喜美国参观回来后，他们提出的目标，是根据中国的现实状况，尽可能地将鸡舍内的喂饲与饮水、通风、窗户的标准化尺寸等，向美国系统靠拢。

这些雄心勃勃的计划在过去几年给麦当劳带去了更大的信心。不过，一个不可忽略的事实是，这些做法增加了成本，它们需要被消化。

鸡腿与鸡翅是麦当劳与肯德基更受消费者欢迎的产品。但对一只鸡来说，这只是很小的部分。虽然采购商可能为这两个部分支付了更高的价格，但其他部分还需要找到出路。《哈佛商业评论》的报道指出，福喜中国团队试图通过扩大客户销售量、向批发商收高价、直销给零售商与较小连锁餐厅等途径做出尝试，以从一只鸡余下的部分获取更多利润。

福喜的产能不仅要满足麦当劳在内地的发展。2013年，福喜是麦当劳在全球最大的蛋白质产品供应商，它向后者在全球85%的餐厅，共计超过3万家，供应牛肉、鸡肉、鱼肉与猪肉。就这样，麦当劳和福喜的全球步伐进一步趋同。对跨国企业来说，在过度扩张和质量把控之间，存在一个陷阱。福喜规模的增大也意味着麦当劳供应链的延长。

福喜中国的运营体系，包括初加工与再加工。初加工工厂主要生产鸡肉，分布在山东、河南与福建，而再加工工厂，则分布在河北、河南与上海等省市。这也意味着福喜可能还有二级供应商。

对供应商的管理，麦当劳更多依靠输出管理体系。而二级供应商则更多依托麦当劳输出给一级供应商的体系进行管理。链条的加长，给麦当劳的供应链管理提出新的挑战。

更多成本与经营上的压力，会不会导致上海福喜修改产品生产日期，目前没有更多的信息能说明这一点。

无论如何，福喜已付出了代价。但对麦当劳来说，事情有些难办。短期震荡已无可避免。但彻底更换供应商，有些不现实。对于鸡翅、鸡腿重量微差的严苛标准，不是随便一家供应商短期可以贯彻的。而双方数十年的合作关系，也并非一个普通的供应商可以取代。麦当劳进退维谷。

9.3　供应链的风险管理与防范

9.3.1　供应链风险识别

1. 供应链风险识别的含义

供应链风险识别是供应链风险管理的第一步，它是指供应链风险管理者，通过对大量

的供应链信息、资料、数据现象等进行系统了解分析，认清供应链中存在的各种风险因素，进而确定供应链所面临的风险及其性质。供应链风险识别是供应链风险评价及防范处理的前提，只有在充分认识到供应链的风险以后才能进行管理。

供应链风险既有表现明显的风险，也有潜在的风险，明显的风险管理者易于识别，潜在的风险则需要付出一定的努力才能识别，隐藏的潜在的风险带来的损失更大，所以识别供应链风险要剖析风险的结构性质，然后对症下药。同时，供应链是相互依存的合作链，每个企业参与合作的程度各不相同。供应链风险对各个企业的影响程度也是存在差异的。因此，分析结构后，还需分析风险的归属，即风险的所有者。所有权的明确可以有利于资源的有效配置。明确了风险的所有者，再分析风险是某个企业内部的风险，还是供应链上所有企业都必须面对的风险，有利于风险的及时解决，以及风险的分担和公平的风险补偿。

2. 供应链风险识别的方法

对于风险管理者来说，凭借其经验和一般知识便可识别和分析常见风险。但对于新的、潜在的风险，其识别和分析难度较大，需要按照一定的方法，在必要时还要借助外部力量，来进行识别与分析。一般来讲，企业风险识别的途径有两条：一是借助企业外部力量，利用保险公司及相关咨询机构、学术团体提供的信息资料识别与分析风险；二是依靠企业自身力量，利用内部信息及数据识别风险。供应链风险的识别可以采用一般企业风险识别的方法，下面分析几种常用的风险识别方法和工具。

1) 情景分析法

情景分析法常常以头脑风暴的形式，来发现一系列主要的与经济、政治、技术、文化等相关的影响供应链表现的风险因素。这种方式可以识别事件将来发展的一个趋势。一旦某种趋势被识别出后，跟着就要分析这种趋势对企业对供应链将会产生怎样的影响，然后发现一系列存在的或潜在的风险因素。

2) 历史事件分析法

历史事件分析法通过分析历史风险事件来总结经验，进而识别将来可能发生的潜在风险。一般情况下，先收集一些产生不良后果的历史事件案例，然后分析总结导致这些事件发生的风险因素。而且这个分析过程也包括对那些在实际中虽然没有导致损失但却暗示着潜在危机的事件的分析。例如，零部件出现短缺、客户需求突然发生变化、生产和产品质量发现问题等。

3) 流程分析法

供应链风险因素也可以通过分析供应链流程而识别出来。这种方法首先绘制出展现不同业务功能的供应链流程图，而且这个流程图必须足够详尽，包括从起点到终点的整个可供分析的供应链流程。这个流程图里的每一步都代表一个独立的业务流程，要弄清楚关于这个流程的细节，包括它的目的、如何进行、由谁来进行以及所可能导致的失误。供应链流程图完成后，它就可以被用来分析并发现控制缺陷、潜在失效环节以及其他的薄弱环节。

4) 环境扫描法

环境扫描是一个复杂的信息系统，是搜集和整理供应链系统内部和外部各种事件、趋势的信息，了解和掌握供应链所处的内外环境的变化，辨别所面临的风险和机遇。通过环境扫描，一旦风险信号被捕捉到，必须马上进行分析并做出反应，并传递到后续风险管理阶段。环境扫描当前主要有以下 3 种模式。

(1) 非定期模式。主要是对环境出现紧急情况和危机之后的一种反应，属于临时抱佛脚的做法，是一种短期行为，关注的重点是现状，对未来关注的较少，是一种被动的风险识别方法。

(2) 周期性模式。此种模式属于更加成熟和系统的模式，运行时功能活跃并且资源集中，能够对过去进行一个合理的回顾和对未来做一个相对客观的展望。

(3) 连续性模式。连续性模式主要对供应链的内外环境而非特定性风险和事件进行实时、连续的监察，通过科学的信息系统来进行分析和传播。

5) 风险问卷法

风险问卷又称为风险因素分析调查表。风险问卷法是以系统论的观点和方法来设计问卷，并发放给供应链各节点企业内部各类员工去填写，由他们回答本企业所面临的风险和风险因素。一般来说，供应链各企业基层员工亲自参与到供应链运作的各环节，他们熟悉业务运作的细节情况，对供应链的影响因素和薄弱环节最为了解，可以为风险管理者提供许多有价值的、细节的有关局部的信息，帮助风险管理者来系统地识别风险，准确地分析各类风险。

6) 财务报表法

财务报表法就是根据企业的财务资料来识别和分析企业每项财产和经营活动可能遭遇到的风险。财务报表法是企业使用最普遍，也是最为有效的风险识别与分析方法，因为企业的各种业务流程、经营的好坏最终体现在企业资金流上，风险发生的损失以及企业实行风险管理的各种费用都会作为负面结果在财务报表上表现出来。因此企业的资产负债表、损益表、财务状况变动表和各种详细附录就可以成为识别和分析各种风险的工具。供应链是由各企业组成的价值增值链，供应链风险的影响最终还是会落实到各成员企业中，并通过相应的财务报表反映出来。因此可借助财务报表法来识别和分析各企业中存在的风险，并通过归纳总结得到供应链的整体风险。

9.3.2　供应链风险评估

1. 供应链风险评估的含义

供应链风险评估是对某一特定供应链风险的测量。通过风险识别，风险管理者发现了供应链中存在的风险因素，并对风险发生的原因和表现形式进行了深刻分析。在此基础上，风险管理者应寻找和确定各种可能的技术和方法评估这些风险因素对整个供应链稳定性的影响程度，并通过风险处理来应对这些风险。供应链风险评估必须考虑两个方面：一是供应链风险发生的概率；二是一旦供应链风险发生，造成损失的程度。根据实际经验，人们常常把供应链风险发生的概率分为五个等级(见表 9-1)，也常将供应链风险发生造成损失的程度分为五个等级(见表 9-2)。

表 9-1　供应链风险发生的概率划分

	等 级 评 估	评 估 描 述
1	不可能	发生的可能性非常小
2	不太可能	发生概率较小
3	中度	发生概率大概一般
4	可能	发生概率一半以上
5	很可能	经常发生

表 9-2　供应链风险发生损失的程度划分

	等 级 评 估	评 估 描 述
1	没有损失	造成的损失可以忽略
2	较小损失	有一定的损失
3	中度损失	造成短期内有困难
4	严重损失	造成长期内有困难
5	灾难	供应链断裂

计算风险大小的公式是：

$$R = P \times L$$

式中　R——风险额的大小；

P——风险发生的概率；

L——风险可能带来的损失大小。

风险评估的步骤如下：首先要确认一定时间内风险发生概率(P)和估计风险事件造成损失的程度(L)；其次，根据风险事件发生的概率(P)和损失严重程度(L)估算总损失额的大小(R)；最后，预测风险事件的发生次数、损失严重程度和总损失额等内容，以便为决策者提供详细的信息。

2. 供应链风险评估方法

根据风险估计人员掌握的知识和信息的不同以及风险事件本身的特征，风险评估可以分为确定型、不确定型和随机型风险评估。确定型风险评估假定各状态出现的概率为 1，只计算和比较各种方案在不同状态下的后果，依此挑选不利后果最小的方案。不确定型风险评估针对不知道其发生概率，或不知道事件后果、不知道其强度和形成机理的风险。

对于随机型风险评估，供应链人员不仅知道有哪些状态出现，根据历史资料还知道它出现的概率，风险的主要内容包括选定风险的计量标准、确定风险事件发生的概率、计算风险事件各种后果的数值、确定估计数值的变化范围和限定条件。随机型风险可以用数理统计方法对风险进行评估，找出随机型风险的概率和概率分布是风险评估的基础。用历史统计资料来确定概率分布，一种方法是画出样本分布的直方图，得到样本的经验分布，从图中可以看出不同偏差率；另一种方法是假定风险事件发生的概率或后果服从正态随机分布，求出正态分布的数学期望、标准差的估计值，就可以确定正态分布的概率密度函数。

但对于不确定型风险，其发生概率、结果、影响都是管理人员无法确切了解的。对于不确定型风险的估计，可以使用以下两种方法。

1) 基于模糊数学的估计方法

模糊数学自 1965 年诞生以来，在众多的学科领域里得到广泛应用。针对不确定型供应风险，把专家的主观估计与模糊变换相结合，可以把模糊数学分析方法应用供应链风险的静态估计以及单个特殊事件的风险状态估计之中。得到供应链风险的模糊估计需要实现两次模糊变换，第一次是通过风险素模糊隶属度矩阵实现从模糊因素评判集到风险因素可能发生水平的变换，二次变换是通过风险因素与目标风险之间的模糊关系矩阵实现从风险因素到风险水平估计的变换。其包括以下几个基本步骤。

第一步，建立风险因素集；

第二步，建立风险因素的评判集；

第三步，估计风险因素发生的可能性；

第四步，计算风险因素的可能发生水平；

第五步，确定风险因素与目标风险之间的模糊关系矩阵；

第六步，计算风险水平。

2) 基于案例推理的风险估计方法

严重的偶发风险事件，常会给供应链的正常运行造成严重影响，如严重自然灾害、重大设备故障和事故、市场环境急剧变化、关键合作伙伴违约等。统计偶发事件导致的供应链风险，概率统计方法不再适用，可以使用案例推理方法，从过去发生过的类似事件中吸取经验教训，比较案例之间的相同处，分析两者的差异，估计可能的风险后果，并寻找合适的对策。

基于案例的推理(Case-Based Reasoning，CBR)方法最早是在 1982 年由美国耶鲁大学 Roger Schank 教授在他的论著《Dynamic Memory》中提出的，是人工智能领域一项重要的推理方法。国外自 20 世纪 80 年代后期对 CBR 的理论和方法进行了系统研究，在通用问题求解、法律案例分析、设备故障诊断、辅助工程设计、辅助计划制订等领域取得实用性成果。国内在 20 世纪 90 年代后期开始出现关于 CBR 方法在经济管理中应用研究报道，如金融危机预警系统、智能化预测支持系统、电力系统短期负荷预测。

CBR 方法基于人类的认知过程，是认知相似性推理的一种模拟，其基本假设是相似的情况(原因)引发相似的结果，同时也有相似的解决办法。CBR 方法通过访问案例库中过去的同类案例而获得当前问题的解决方案。其核心思想是，当求解问题时，在以前类似的成功范例的基础上进行推理，充分利用案例中隐含的隐性知识和信息。CBR 方法和人们正常的思维工作方式一致，律师参考过去相似的案例来处理当前的案件，医生参照过去的病例来诊断病人病情制定处置方案等。

案例推理方法解决问题一般包括以下几个步骤：

(1) 对新问题进行规范化描述，把当前问题的特征变量，以案例的形式系统进行表述；

(2) 以新问题的若干特征为检索查询条件，从案例库中查找以前解决问题的案例；

(3) 将所选出的最接近案例作为样本形成新问题的解；

(4) 分析新旧案例的差异，识别新问题的新情况，修正调整得到的解；

(5) 对新案例进行整理，添加到案例库中。

需要注意的是，评估供应链风险时不仅要考虑风险对某个供应链企业的影响，还要考虑供应链风险的发生对供应链整体造成的后果；不仅要考虑供应链风险带来的经济损失，还要考虑所带来的非经济损失，比如，信任危机、企业声誉下降等无形的非经济损失，这些非经济损失有时很难用金钱进行估价。

9.3.3　供应链风险管理与防范策略

【知识拓展】

供应链风险管理与防范策略的实施主要从风险的预防、控制和监视三方面进行。

1. 供应链风险的规划

供应链风险规划的核心是制定风险规避策略，即减小风险发生的概率、改变风险后果

的性质、减轻风险的影响等。具体而言供应链风险规划包括风险预防、减轻、转移、回避、自留、后备等。

1) 预防风险

预防风险的实质是防患于未然，从可能引发风险的因素入手，减少风险发生的概率。针对各种可能引发风险的因素，充分做好供应链管理的基础工作，尽可能将风险发生的概率降至最低。

2) 减轻风险

预防风险并不是针对具体的风险，而是从供应链管理的基础工作入手，建立供应链风险控制的基础。而减轻风险则是针对已知风险和可预测风险，采取相应的措施降低风险发生的概率，减轻风险的不利影响，对于不可预测风险，通过信息收集、研究、监视等手段尽早将不可预测风险变成可预测风险，一旦风险发生，及时采取应急措施。

3) 转移风险

转移风险是根据合同或法律，将损失的一部分或全部向供应链合作伙伴或供应链以外的组织或个人转移的策略。实施转移风险策略的原则是，让主动承担风险者得到利益；谁有能力管理风险就让谁承担；让有过错的一方承担风险。转移风险的形式主要有出售、外包、责任合同、保险与担保、诉讼等几种。

(1) 出售。比如企业自己投资建设的原料基地、运输车队、仓库等，自己经营效益不高，占用资金较多，成本风险比较大，而服务水平又不高，时间风险和质量风险较大，而社会物流环境和原料采购的行情大为不同，可以很容易地以合理的成本获得优质的原料和物流服务，此时即可考虑出售或部分出售自有资产，将供应链上的这部分资产出售给能让它发挥更大效益的企业经营。

(2) 外包。外包可以将企业非核心业务外包给专业企业去做，既可以获得专业化的成本优势和服务优势，又可以减少投资和运营资产所导致的成本风险，把质量风险、时间风险的责任外包给更有能力管理的企业。

(3) 责任合同。参与供应链获得的行为主体是靠合同关系联系起来的。与合作伙伴签订规范的合同文本，明确合同各方在风险控制方面的责任，也明确发生风险事件后各方分担风险损失的具体条款。一旦风险事件发生，严格执行合同，转移风险。

(4) 保险与担保。保险是转移风险的常用方法，各财产保险公司也积极设计和推销与供应链有关的险种。与货运有关的险种有基本险、海运险、空运险、路运险、罢工险、战争险、运输易燃易爆化学物品定额保险等。若企业购买了相应的保险，在风险时间发生时，可以按照保险条款从保险公司获得赔偿，从而把风险转移给保险公司。

(5) 诉讼。由于合作伙伴失误或不作为，或社会其他方面的人为原因造成的供应链风险损失，应该请求对方承担相应的责任，协商解决，协商解决不成应依法起诉。

4) 回避风险

当供应链运行的某些方案和做法出现风险的可能性较大，后果也比较严重，又没有切实有效的手段控制风险，此时主动改变行动方案。甚至放弃一些业务，这种规避风险的策略就是回避风险。选择风险比较小的行动方案就可以认为是回避风险。

5) 自留风险

有些情况下企业可采取自留风险的策略，把造成的损失作为正常的费用。一方面为了

获得更大的收益主动自留风险，比如为了鼓励零售商多进货、多销售，允许零售商把多余的或有质量缺陷的产品无条件退回，有效降低了零售商的损失，批发商虽然承担了一些缺货，但整体起到了风险中和的作用，降低了供应链的整体风险。另一方面，权衡风险的损失和处理风险需要花费的成本，担负采取风险规避措施的费用超过风险造成的损失时，采用自留风险是明智的选择。

6) 后备措施

事先制定规避风险的后备措施，一旦风险因素出现或风险事件发生，即将风险后备措施投入使用。后备措施与减轻风险策略的不同之处在于，减轻风险的策略在制定时是有针对性的，后备措施并不针对具体的可能风险，只是为风险控制预留必要的资源、能力和措施。为了应付可能出现的风险事件，适当准备一定数量的人力资源、物资储备、资金设备等，增加供应链系统的柔性和能力，以备不时之需。

风险管理规划的最后一步是形成风险管理计划文件，包括风险识别、估计、评价的结果和风险规避策略等内容。

2. 供应链风险控制

供应链风险控制阶段监视供应链的运行，实施风险规划阶段制定的风险规避策略。经过对风险的识别、评估和规划，虽然已经对供应链风险有了系统和深入的认识，但由于供应链风险固有的不确定性和供应链本身的复杂性，供应链运行过程中必定会遇到未曾预料到的风险，或与事先估计不同的风险，需要重新进行风险分析并制定新的风险规避措施。因此除了风险管理计划中预定的风险控制手段之外，还要根据实际情况确定行之有效的权变措施，维护供应链的正常运行，努力实现供应链风险管理的目标。

供应链风险控制过程与一般目标管理的控制过程不同。目标管理控制的依据是实现计划给定目标，监视被控对象实际运行的效果与控制目标的差距，采取措施消除偏差。供应链风险控制监视的是来自外部环境与供应链系统内部的风险因素和风险事件，设法减少风险发生的可能，减轻风险后果的影响，恢复供应链运行的正常状态。

根据实行控制措施相对于风险事件的时间先后，把风险控制分为事先控制、事中控制和事后控制。

(1) 事先控制也称主动控制、前馈控制，是指根据风险分析的结果和风险规划，事先采取措施防止发生风险，并准备风险应对手段。事先控制采取的措施称为预防措施。风险规避策略中预防风险效率、减轻风险的实现部分、转移风险的合同、回避风险的决策都属于事先控制的策略。

(2) 事中控制也称被动控制、保护性控制，是指密切监视供应链系统的运行，风险事件发生以后，及时通知可能受到影响的各方面立即采取措施，努力减轻风险造成的影响。事中控制采取的措施称为应急措施。根据风险的成因、性质、分布、影响等特征，启动备用方案，调用备用资源，综合采用行政组织措施、经济措施、技术措施、合同法律措施，与合作伙伴及相关各方密切协作，采取协商、督促、监控等紧急手段，减轻风险造成的影响，尽力恢复供应链的正常运行。如果发生事先未预料到的风险，风险管理人员需要紧急识别风险的特征，评估风险的进一步发展和可能的后果，确定风险应对措施并投入实施。如果风险的后果非常严重，则要修改供应链的计划目标。

(3) 事后控制指的是风险过后的善后工作，采取的措施称为改进措施。首先根据合同

约定、法律规定和企业内部的管理规章制度，向有关责任方或责任人追究责任。如果是合作伙伴违约造成的供应链风险(如质量问题、交货延期等)，则按照合同追求合作伙伴的合同责任；如果是自然灾害造成的风险，则按照保险合同请求保险公司按约定条款赔偿；如果是内部职工玩忽职守造成的人为风险，则追究当事人责任。其次通过风险事件分析如果发现供应链配置有问题或供应链管理存在薄弱环节，应当有针对性地改进供应链管理。最后，整理风险处理过程中积累的资料，作为以后制定风险管理的预案、风险分析的积累。

3. 供应链风险监视

1) 供应链风险监视的目的

供应链风险监视的目的主要有两个：一是监视供应链的运行，及时发现风险因素和风险事件，预测对供应链的影响，通知受到影响的各方启动紧急风险防范措施；二是监视评价风险应对措施的执行效果是否达到预期目的，获得反馈信息，以便未来的风险规划更符合实际、更有成效，改进供应链管理。

随着时间的推移和供应链管理计划的实施，在风险分析阶段用可能性描述的风险逐渐的变为确定的现实，一些曾估计到的风险如约而至，一些没有想到的严重风险也出乎意料的到来，而一些精心预防的风险可能销声匿迹。通过监视，如果发现对风险的认识和设计的对策是错误的，就应当及时纠正；如果事实验证了对策的正确性，即应该继续坚持，并认真观察以便改进。

2) 供应链风险监视的内容

供应链风险监视的内容主要有两方面：一是对环境的监视，包括一般环境信息的政治法律信息、经济社会信息、技术信息、自然灾害与环境保护信息等，尤其重要的是物流环境信息、采购市场和销售市场行情信息等。监视阶段收集的环境信息和风险识别阶段收集的信息基本相同，不同的是风险识别阶段更倾向于综合的、趋势性的、概括性的信息，风险监视阶段需要的是实时的、具体的特定的信息，目的是要捕捉环境中的具体变化对供应链造成的现实影响。对环境信息适度地敏感、合理地筛选、准确地把握、正确地处理反映了供应链管理部门的管理能力。环境信息的收集渠道主要是公开发行的公共媒体和合作伙伴提供的相关资料。风险监视的另一方面是对质量、时间、成本目标的监视和工作状态异常的监视。根据供应链的系统特征，把供应链分为采购、制造、配送三个阶段，根据供应链计划，对于每个供应商提供的每一种原材料和零部件、每一个生产厂制造的每一种产品、配送渠道发送的每一种最终产品和备件，监视质量缺陷统计、到货时间延误和货物短缺、成本指标。质量、时间、成本目标的不正常恶化即视为风险事件，应采取措施。风险监视不仅从结果上监视预定指标是否达到，还要深入到过程中，监视供应链的工作状态，真正做到早发现、早准备、早行动。供应链的工作状态异常，包括企业自身和合作伙伴的设备故障、操作事故、新技术与新工艺的引入、人员变动和士气、管理变革、企业运行指标的异常变动等。工作状态异常，是值得警惕的风险因素。

3) 供应链风险监视的方式

供应链风险监视的方式是借助计算机管理信息系统、传统管理手段与管理人员的指挥相结合。风险监视需要的信息来源广泛，有新闻媒体、企业的商业情报部门、合作伙伴以及供应链运行的历史统计数据等。风险监视与企业管理信息需要的大多数子系统相关，使用供应链计划子系统监视计划目标的偏差，使用合同管理子系统监视合作伙伴是否诚信履

约，通过财务管理子系统查询应收、应付是否正常执行，使用营销管理子系统统计缺货与退货，等等。完善的计算机信息系统无异于强有力的风险监视工具，尤其是对质量、时间、成本目标的监视和工作状态异常的监视，专门设计的风险监视子系统必须和其他管理子系统紧密集成才能发生作用。风险监视获得的大量资料是否预示着风险因素，需要管理人员根据自己的经验和智慧去判断，这是再先进的计算机系统也无法替代的。

4) 供应链事件管理

对供应链风险的实时监视必须解决以下问题：供应链管理部门如何察觉可能对供应链有影响的非常事件的发生，如何指导非常事件是否会形成供应链风险？如果已经形成供应链风险事件，如何知晓风险的后果和影响程度？要控制事件造成的影响，应采取什么样的行动？事件发生后，如何确定相关的责任人和联系人？如何能及时通知有关人员？如何直观描述风险事件的有关信息？等等。

AMR 咨询公司定义的供应链事件管理方式可以用于供应链监视以解决上述问题。以一个简单案例说明供应链风险事件管理的过程(参见图 9.1)。一家商品批发公司通过集成的信息需要监视供应链运行，得知供应商的发货日期向后推迟，因此导致到货时间比合同约定的时间向后推迟。管理部门立刻行动，识别因采购货物延误向零售商发货受到影响的订单。管理人员启动“警示”程序通知内部人员和零售商。在客户服务人员和仓库管理人员的工作站上优先出现“警示”信息，CEO 的调度与控制工作站也受到“警示”信息，通过收集自动声讯或短信息自动告诉销售员。相关部门和人员收到信息后，立即核实细节，预计新的到货和发货时间。做出相应的后续安排。事件管理可以有效提高工业链的管理效率，提高对风险事件的反应速度，改善与合作伙伴的协作关系。

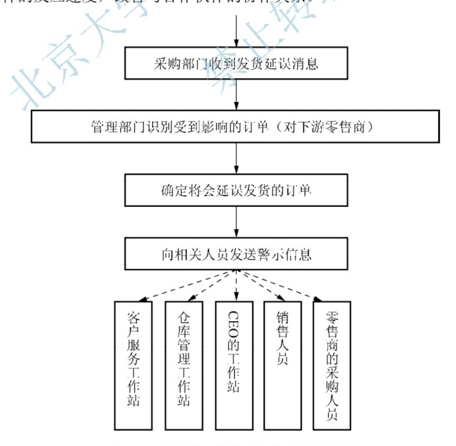


图 9.1　供应链事件管理的处理过程(片断)





特别提示

供应链风险的管理和防范要从供应链风险的识别和评估做起，在对供应链风险有了定性和定量的认识后，才能制定管理和防范策略。

阅读延伸 9-1

如何降低供应链中断的风险[①]

中断性风险对供应链常具有多米诺骨牌效应：在个别地方的影响会波及其他地方，比如供货工厂着火。这样的风险无法通过储存部件来有效解决，除非对成本效率造成损失。相反，诸如需求波动或供应推迟这类经常性风险，具有一定的独立性。这类风险常可以通过良好的供应链管理得到解决，比如在合适地点拥有合适库存等。

经理们可以通过设计供应链来控制风险，从而降低风险，而不让风险蔓延到整条供应链。

1. 供应链分段

大型公司可以将他们的供应链分段来提高利润和减少供应链的脆弱性。对于大供应量的、低需求不确定性的日用品，供应链应当具备专门化而分散的生产力。对于薄利多销的基础商品，可以从多个低成本供应商订货。这样不仅减少了费用，也减少了从任何单个地点供货中断的影响，因为有多家供货商生产同样的产品。对于小供应量、高需求不确定性的(尤其是高利润的)商品而言，公司可以采取不同策略，使供应链保持灵活，具有集中生产力以满足需求。

集中的灵活化生产力——供应量/产品种类/需求不确定性——分散的专门化生产力。

即便生产是集中化的，供应链也应该有较强的灵活性，以避免将风险集中在单独一个工厂或者生产线上。举例来说，为保护自己免受供应链中断的打击，Zara在欧洲由多家供应商来生产小批量的商品。当然，从实用性上说，这种水平的分割并不适用于缺乏足够规模的小企业。

供应链可以而且应该根据产品的生命周期或者新市场经验，随着时间推移而发展。早期，当销售处于低水平而需求不确定性很高时，经理们可以通过集中生产力，来覆盖这种经常性风险，从而最大限度降低供应链成本。但随着销售增加和不确定性的下降，生产力就可以分散开来，以便对地方市场做出更加快速的反应，同时降低供应中断的风险。

除了分散生产不同风险特点的产品外，经理们也应该分开考虑，应对需求的预测性较强和较弱的方面。他们不仅应该从降低费用的角度，更应该从减少供应链中断风险的角度，来考虑应对上述方面的方法和措施。一些公用事业公司正是这样做的。他们使用低成本的燃煤发电，来应对可预见的基础需求，同时他们使用高成本的燃气或者燃油发电，来应对不确定的高峰需求。拥有两个以上供应来源，减轻了单一生产设施可能造成的中断风险的影响。

2. 供应链地区化

也可以将供应链地区化，来控制供应链中断风险的影响，这样失去一家工厂供应的影响，就能被控制在地区范围内，日本的汽车制造商没有遵循这个原则，在2011年大海啸发生时损失遭到惨重。他们在世界范围内的工厂遭遇零部件短缺，因为这些零件只能从日本受海啸影响的地区进货。

不断增长的石油价格提高了运输成本，给供应链地区化提供了一个机会，既能降低分配成本，又减少环球供应链的风险。在运输成本低廉的时期，环球供应链试图通过生产地区化(在成本最低的地区

① 研究报告：如何降低供应链中断的风险[EB/OL].2014-06. http://www.199it.com/archives/240430.html.

生产)使成本最小化。然而，正如日本大地震显示的那样，这个方式会导致脆弱性的增加，任何中断都能够影响到整个供应链。

随着运输成本的增加，环球供应链可能会被地区性供应链所取代。地区化通常能够帮助这些公司降低成本，同时将中断事件的影响控制在地区，例如自然灾害或者地缘政治冲突。在出现问题时，受影响的市场可暂时由邻近地区的供应链供给。

3. 供应链特别报告：先进性预览

当中断事件实际发生时，经理们不得不做出反应，而他们的反应方式取决于他们是如何配置供应链。研究者发现了这种反应的三个阶段：①发现中断；②设计一个解决方案，或者从原先设计的方案中选择一个；③实施解决方案。

许多公司已经投资建立了一系列信息技术系统，用于监视交付与销售等物质流动，以及需求预报、生产计划、库存水平和质量信息等信息流动，从而保障供应链的运作，并且应对经常发生的风险；另一种双赢战略则利用这些系统来控制供应链的中断事件，方法是确保公司能够迅速对这些事件做出反应。因此，这样的信息技术系统能够实现双赢，通过扫描及时发现可能的中断事件，从而使公司能够更快做出反应。想要更大发挥这种益处，公司及其合作伙伴就得事先为各类中断事件开发出应急恢复计划，这样设计供应链所需要时间就能极大缩短。

运用上述两条控制战略，在供应链被分段或地区化后，发现中断事件、设计并应用应对举措就变得更简单、更快捷了。当供应链地区化之后，设计时间和必要的调度后备供应的时间都能够减少。与此相反，仅关注于改善供应链的成本效率，很可能在中断发生时发现没有后备供应；而分段的或者地区化的供应链，则更有可能拥有关键部件或商品的备份来源。因此拥有分段和地区化供应链的经理们，就能够在中断发生时，迅速设计并实施解决方案。

4. 限制成本效率上的影响同时减轻风险

1) 减少资源的集中

各公司通常采用集中库存和生产力的方式，即拥有更少的配送中心或生产工厂，或者使用通用的零部件等，来应对日常经营中经常发生的风险。更多的集中的确降低了处理供应链(与中断相反的)经常性风险所需费用；零部件和生产能力的集中数量越大，总效益就越高。然而重要的是，在应对日常性风险时，集中能够带来的边际效益越来越小。与此同时，增加集中却使得整个供应链更易遭受中断的风险。正如丰田案例展示的那样，在许多车型上使用单独一家供货商提供的通用零部件，能够直接放大与质量有关的中断事件的影响。

经理们是否应该通过集中通用零部件和单独供货商，来寻求使他们的供应链更加瘦身和高效，还是应该寻求降低中断风险，不再做使供应链瘦身和高效的努力？回答这个问题的重点在于，通过诸如减少配送中心等做法，用集中的方式处理经常发生的风险，对供应链的性能绩效来说，能获得的边际收益越来越少，同时却增加了供应链的脆弱性，因而导致中断的风险增大。如果在制造不同型号的汽车时，汽车制造商未使用通用零部件，那么一定程度的通用化，当然能够带来巨大的利润。但是随着更多的零部件通用化，它的边际效益就变得越来越小。相反地，从一家配送中心变为两家却能降低脆弱性，同时也不会损失覆盖经常性风险方面的太多利益。对于大型公司而言尤其如此。因此，在通过诸如零部件通用化，建立更少的工厂与配送中心等集中资源的方式上，取得最佳点是完全可能的。这个最佳点能够通过集中，使得经常性风险保持低水平，同时通过不让集中走向极端，而使得供应链脆弱性也维持在低水平上。

2) 分散化与费用

为获得更大库存而拥有多个仓库，会令每种资源的实际费用增加，同时中断的预期影响会下降。在我们集中资源时，总费用降低了；但是当我们的集中越过一定的线时，费用却陡然增加。因此，只使用一家供货商或者一家仓库实际上是增加了费用。

因此经理们应当记住，处理供应链经常性风险，更易造成天平向将资源中心化、零部集中化与通用化等方向倾倒，而处理较少发生的中断风险，则使天平倾向相反的方向。在处理经常性风险时，找到正确的平衡，需要评估增加或者减少库存、生产能力、灵活性、反应性与反应能力，以及对库存和/或者生产力实行中心化或者分散化等的实际费用。然而处理中断风险，需要将所需资源(比如零部件库存或供货商的数量等)的供应链永远做到不完全中心化。

实施这些原则的意义显而易见。当建立一家工厂或者配送中心的费用低廉时，在不同地点拥有多家设施，既降低了供应链的风险，又没有显著增加费用。一般来说，当没有很大的经济规模以拥有一家大工厂，或是当在配送中心保有库存的费用极其低廉时，上述说法都准确。然而即使经济规模足够大，有理由拥有单一资源，来解决经常性风险，或者保持库存的费用又非常高时，出于中断风险的潜在影响，极端的集中仍然应该被避免。无视或者低估中断的可能性，从长期来说，代价可以是非常昂贵的，因为这意味着把你的鸡蛋全放在一个篮子里。即使只放在两个篮子里，费用当然是增加了，却能够极大地减少脆弱性。每增加一个篮子，边际费用通常会越来越大，而减少脆弱性的边际利益会越来越小。然而，拥有远多于两个篮子，却在大多数情况下显得过分，这将更加显著地增加费用，而减少不了多少脆弱性。

3) 通过高估中断可能性，来推动交易朝减少风险方向发展

当供应链设计者们和经理们考虑减轻风险战略时，经常会低估中断风险。传统的风险评估系统包含对事故可能性的估算和对发生事故会造成的预期影响的估算等。对于中断风险的前因后果，很难得出良好的、甚至是可信的准确估算。比如，对于像丰田这样的汽车制造商来说，很难估算哪个零部件会突然失效，或者对于航空公司而言，很难预知欧洲空域何时会关闭。

在这样的背景下，经理们完全有动机低估中断风险的可能性，方式就是对它们完全无视，因而就不再分散资源，或者寻找任何替代方案的需要。不管怎么说，为可能的中断风险事件做准备，是需要提前支付风险控制投资的。这就使得受制于固定预算的经理们去低估，甚至完全忽视供应链中断的可能性。

但是低估中断的风险，例如对其完全忽视，是一场危险的赌博。我们使用分析模型和模拟所做的研究发现，低估中断事件的可能性，从长期看花费远比高估这种可能性高得多。当中断真的发生时，造成的损失，通常远远超过不投资于风险管控战略，所可能节省下来的成本。爱立信的案例清楚表明，拥有单一的供货商所可能节省下来的任何钱，都远远抵不上工厂关闭造成的损失。与此形成鲜明对比的是，设计用于应对中断风险的战略，比如拥有多家供货商等，即使在应对经常发生的风险的背景下，通过其能够提供的益处，完全可以在一定程度上补偿先期投入的资本，例如正常供货可以随着地区性需求与交换的条件变化，而在多家供货商之间轮换。当然很清楚，为了管控很少发生的供应链中断的后果，而建立额外增加的设施，所投入的资金是真实的成本，而避免了中断造成的损失所省下来的成本，在中断真的发生前只有假设性的利益。尽管如此，考虑到即使很少发生的事情也总有一天会真的发生，供应链中断造成的平均损失，比避免了早期投入所节省的成本，尤其要高得多。即使为了保护供应链免受中断打击而过度投入，从长期来看，也比做得不够在经济上还是更划算一些。

4) 过高估计风险导致更好的决策

与过高估计中断的可能性相比，过低估计中断的可能性，将导致长期成本的大幅增加。然而，小的错误估计通常只有很小的后果。

更有甚者，人们并不需要非常精确地估计中断的概率。对于某个特定的供应链来说，我们发现，建立一条有力的供应链的全部预计费用，遇到中断可能性估计上的小失误时，受到的影响并不大。高级经理们不应忽视对中断风险的管理，因为有效的解决方案，不大可能在地区一级得到认同并加以实施。经营者应该小心翼翼地对供应链加以压力测试，以便弄清楚哪里会有中断风险。实施这种想法的目的，不是为了测试中断风险的可能性，而是为了发现中断风险的潜在来源。假如对某个特定的中断来源，没有预先做好风险管控战略的预案，那就等于假设中断发生的可能性为零。严重低估的代价从长期看会非常高昂，因此只要有中断可能性就应避免。从长期的角度出发，估计出那些不确定却有可

能的中断，比起对它们完全忽视，在处理危机时成本要低得多。

尤其对大公司而言，为自己的供应链建立弹性复原能力，通常都相对代价低廉，在许多情况下不增加成本就能够办到。将供应链按照不同产量、种类和需求不确定性进行分割，不仅会增加利润，还能够极大改善供应链管制中断影响的能力。同样，对于许多产品，尤其那些运输成本很高的产品而言，将供应链地区化既降低了费用，又改善了供应链从打击中恢复的能力。但是，即使贯彻风险管控战略看起来费用不菲，记住下列事实也很重要，即从长期看，什么都不做的最终费用要多得多。

毫无疑义，对中断可能性进行高估，需要高级经理们克服两项挑战。首先，他们必须愿意对供应链额外的恢复能力进行投资，即使其收益在很长时间里不会随影随行。尽管忽视中断从短期看代价总是低廉，公司也必须乐意承受对供应链额外增加的成本，始终维持增加投资的承诺，比如建立一条备用供货线等，即使数年内没有任何中断发生。

第二项挑战与供应链的恢复能力如何测试并实施有关。一家公司的领导层必须使其全球供应链信服，过高估计中断可能性最终会带来的利益巨大，因此全球供应链必须具有全球性(而不是地区性的)机制来应对中断。在高费用地点建立一个可靠的后援来源，从全球角度看是可行的，即使每个地点都希望从最低成本地区获得供货。既然分散化的资源，能够部署在分割的或者区域化的供应链里，那么从这个意义上说，经营者向股东解释，为何地区性成本有任何增加，则完全会因为全球性成本的减少，而变得容易得多。

本章小结



【知识拓展】

供应链风险是由于供应链内外的不确定因素，包括供应链上成员、市场环境、政策环境以及自然条件等不确定性的存在带来的潜在威胁，可能会给供应链带来影响甚至破坏。

供应链风险的来源划分为内部因素和外部因素。内部因素即供应链系统内部的不确定因素，如供应链节点企业自身的经营活动以及企业间的合作等。外部因素则指供应链系统外部环境的不确定因素，包括了政治、经济、自然环境等。

供应链风险按照供应链管理层次可分为战略层风险、战术层风险和操作层风险；按照供应链管理目标可分为成本风险、时间风险和质量风险；按照供应链系统的构成可分为系统环境风险、系统结构风险、行为主体风险和协作风险；按照供应链过程可分为采购风险、生产风险、配送风险、退货风险；按照供应链风险的来源可分为内生风险和外生风险。还可以按照风险因素的后果、风险是否可管理以及风险的影响范围进行划分。

供应链风险具有传递性、多样性和复杂性、此消彼长、局部实际运作性等特点。

供应链风险识别是供应链风险管理的第一步，它是指供应链风险管理者，通过对大量的供应链信息、资料、数据现象等进行系统了解分析，认清供应链中存在的各种风险因素，进而确定供应链所面临的风险及其性质。供应链风险评估是对某一特定供应链风险的测量。供应链风险管理与防范策略的实施要从风险的预防、控制和监视三方面进行。



关键术语

供应链风险(supply chain risk)

内生风险(indigenous risk)
外生风险(exogenous risk)
供应链风险识别(supply chain risk distinguishing)
供应链风险评估(supply chain risk appraising)
供应链风险管理与防范(precaution and management of supply chain risk)

综 合 练 习

一、填空题

1．供应链风险是由于供应链内外的________，包括供应链上成员、市场环境、政策环境以及自然条件等不确定性的存在带来的潜在威胁，可能会给供应链带来影响甚至破坏。

2．供应链风险的来源划分为________和________。________即供应链系统内部的不确定因素，如供应链节点企业自身的经营活动以及企业间的合作等。________则指供应链系统外部环境的不确定因素，包括了政治、经济、自然环境等。

3．按供应链管理层次划分，供应链风险可分为________、________和________。

4．供应链内生风险包括________、________、________、________、________、________等。

5．供应链外生风险包括________、________、________、________、________等。

6．供应链风险主要具有________、________、________、和________等特点。

7．________是供应链风险管理的第一步。

8．________是对某一特定供应链风险的测量。

9．根据实行控制措施相对于风险事件的时间先后，把供应链风险控制分为________、________和________。

二、名词解释

供应链风险、供应链风险识别、供应链风险评估

三、简答题

1．简述供应链风险的来源。
2．按照供应链系统的构成划分，供应链风险包括哪些类型？
3．供应链风险识别的方法有哪些？
4．简述运用案例推理方法评估供应链风险的一般步骤。
5．简述供应链风险规划包括哪些内容。
6．简述供应链风险监视的内容。

四、思考讨论题

1．供应链风险与一般风险有什么不同？
2．供应链风险的管理和防范应如何进行？





【知识拓展】

全球供应链风险来袭[①]

“我们每分每秒，夜以继日地在关注供应商。”这是 2011 年 3 月份日本地震时，美国福特汽车公司亚洲制造部门负责人 Joe Hinrichs 说的一句话。

福特公司每年都要从日本进口好几种汽车配件，这其中也包括混合动力车中的关键配件——电池。

事实上，日本地震不仅影响着日系厂商的销量，由于关键零部件的短缺，更对全球主要汽车厂商的产量造成严重影响。地震过后的 9 月份，福特公司首席财务官 Lewis Booth 宣称，2011 年美国汽车销量将难以达到 1300 万辆的水平。

《经济学家》杂志认为，此次日本地震、海啸、核辐射和电力不足的四重复合式灾患，使全球供应链断裂的程度和危害传续的时间都无法估计。

这次的日本地震，敲响了全球供应链的风险警钟，由于零部件的缺失，使很多企业生产陷入极为被动的局面。事实上，全球供应链的不断延长也意味着被不断放大的风险。

来自麦肯锡关于全球供应链的调查显示，超过 2/3 的受访高管表示，过去 3 年来供应链风险在增大，而且有几乎相同比例的高管认为，今后风险还会继续增大。

企业家对于供应链风险增大的预期也启动了供应链风险管理的投资热潮。供应链管理服务的需求在全球正在日渐扩大，专业的、不同背景的供应链管理服务提供商已经出现，他们帮助制造企业和零售企业重新构建供应链，服务覆盖面也从采购，贯通制造、分销的整个链条。供应链管理逐渐从提供单一的物流服务、技术咨询升级为介入企业的战略规划。在风险控制中，一种普遍的管理理念是重视风险的预期，通过计算机建模，模拟反映出在极端环境下供应链的高度复杂性和细节。运用于商业上的这种建模实际上是最大限度地将现实的各种可能性都呈现出来。现在很多企业都认识到一个具有竞争力优势的风险管理服务的重要性，以及先进的技术在风险预见性方面的重要作用，所以一个严密的控制系统值得花大价钱。

另外，与投资新技术相比，有些公司已经在寻求简化供应链的方法，地震则是加速了这种转型。

首先，由于国际油价的不断攀升和运输价格的上涨，使供应链成本不断攀升。很多企业在试图寻找更高效的方式运送原材料和货物，总部设在纽约的 AllianceBernstein LP 资产管理公司透露，今年全球用于快捷运送方式的固定资产投资比例将超过去年的 5.4 %，单拿美国来说，增长将突破 8%。

另外，埃森哲公司最近发布的报告显示，面对日益上涨的物流与运输成本，采取离岸外包业务，诸如将制造和服务外包到印度等生产成本较低的国家，将得不偿失，一场从离岸到近岸的供应链转变正在发生。多数美国大型制造企业正在考虑将工厂从亚洲国家迁移至美洲或拉丁美洲，通过将制造中心迁移至本国或“近岸”地点，让供应链尽可能地贴近需求地。由于近岸地区地理位置近，语言更为接近，沟通容易，教育、经济和文化等方面具有趋同性，工作团队的协调性以及资源的相对稳定性，且运输更方便和便宜，来自 Gartner 的调查显示，到 2015 年，在美国供应链外包到低成本国家的企业将减少 30%，此外，随着全球针对企业生产对自然界产生的影响，也就是“碳足迹”的拷问，全球外包企业的采购、生产、仓储和运输供应链的生产模式将受到严重质疑，因为其中仓储和运输会产生大量的二氧化碳。

其次，亚洲地区通胀压力也使劳动力成本和原材料价格不断上升。

瑞信亚洲区首席经济分析师陶冬估计，2010 年低端工人工资暴涨了近四成，而且在今后三四年会继续以每年 20%～30%的速度上涨。他由此得出结论：以中国作为龙头及窗口的制造业垂直生产链逐步瓦解，

① 徐琳然. 全球供应链风险来袭[EB/OL]. 2011-10-11. http://www.ftchinese.com/story/001040902?page=2.

中国政府在高增长与抑制通胀之间做着艰难的权衡。对于原材料的上涨，有些企业采取大宗商品对冲的避险方式，但市场并不单单是供求关系的反应，要谨防大机构炒作的风险。

另外，在一个的流动性充裕的市场中，存在着贷款紧缩和衰退的风险，处在产业链系统的上下游企业可以保持协调，共同寻找方式应对危机。一些供应商企业由于资金缺乏丧失进一步投资和创新的机会，一个很好的方法可以利用供应链金融解决这一难题。比如说，银行可以向供应商企业提供贷款，可以在产品交付后让他的下游企业偿还。

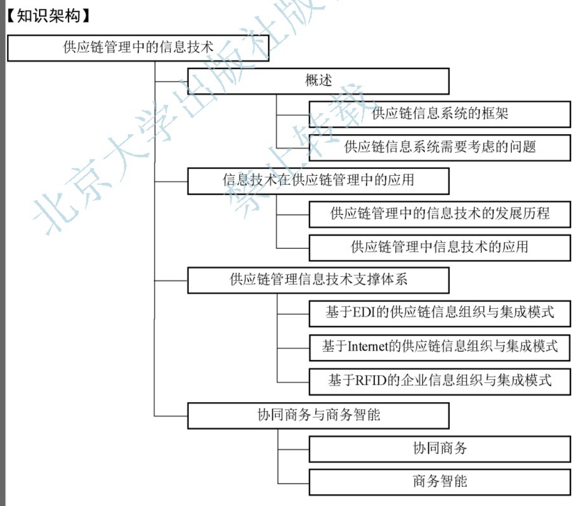
总之，全球环境面临着很多不确定的因素，战乱、自然灾害及经济波动，这些都使全球产业链风险加大，同时，消费者期望值越来越高，以及客户需求日趋复杂，这些都必须使产业链更加具有弹性，更能敏锐地对市场做出反应。

问题讨论：

1. 阅读案例分析在全球供应链中企业会面临哪些风险？
2. 结合案例分析企业应如何管理和防范全球供应链风险。

第10章　供应链管理中的信息技术

【知识架构】



【教学目标】

通过本章的学习，使学生了解信息技术在供应链中的作用，了解在供应链环境中信息技术的基本框架；掌握基于 EDI、Internet、RFID 技术构建的供应链信息组织与集成模式，了解协同商务与商务智能的基本概念、特征以及相关应用。



导入案例

沃尔玛：信息技术下的“生产商店，经营物流”[①]

20 世纪 50 年代末，当第一颗人造卫星上天的时候，全世界商业对现代通信技术还无人问津。而 20 世纪 70 年代沃尔玛就率先使用了卫星通信系统，新世纪开始，沃尔玛又投资上亿美元开始实施“互联网统一标准平台”的建设。凭借先发优势、科技实力，沃尔玛的店铺冲出阿肯色州，遍及美国，走向世界。由此可见，与其说它是零售企业，不如说它是物流企业。

沃尔玛领先于竞争对手，先行对零售信息系统进行了非常积极的投资：最早使用计算机跟踪存货(1969 年)，全面实现 S.K.U.单品级库存控制(1974 年)，最早使用条形码(1980 年)，最早使用 CM 品类管理软件(1984 年)，最早采用 EDI(1985 年)，最早使用无线扫描枪(1988 年)，最早与宝洁公司(Procter & Gamble)等大供应商实现 VMI-ECR 产销合作(1989 年)。

在信息技术的支持下，沃尔玛能够以最低的成本、最优质的服务、最快速的管理反应进行全球运作。尽管信息技术并不是沃尔玛取得成功的充分条件，但它却是沃尔玛成功的必要条件。这些投资都使得沃尔玛可以显著降低成本，大幅提高资本生产率和劳动生产率。

沃尔玛的全球采购战略、配送系统、商品管理、人力资源管理、天天平价战略在业界都是可圈可点的经典案例。可以说，所有的成功都是建立在沃尔玛利用信息技术整合优势资源，信息技术战略与传统物流整合的基础之上。可以说，强大的信息技术和后勤保障体系使它不仅在经营商品，更在生产商店，经营物流。

20 世纪 90 年代沃尔玛提出了新的零售业配送理论，开创了零售业的工业化运作新阶段：集中管理的配送中心向各商店提供货源，而不是直接将货品运送到商店。其独特的配送体系，大大降低了成本。加速了存货周转，形成了沃尔玛的核心竞争力。20 世纪 90 年代初，沃尔玛就在公司总部建立了庞大的数据中心，全集团的所有店铺、配送中心和经营的所有商品，每天发生的一切与经营有关的购销调存等详细信息，都通过主干网和通信卫星传送到数据中心。

任何一家沃尔玛商店都具有自己的终端，并通过卫星与总部相连，在商场设有专门负责排货的部门。沃尔玛每销售一件商品，都会即时通过与收款机相连的电脑记录下来，每天都能清楚地知道实际销售情况，管理人员根据数据中心的信息对日常运营与企业战略做出分析和决策。

沃尔玛的数据中心已与上万家供应商建立了协同工作，从而实现了快速反应的供应链管理库存 VMI。厂商通过这套系统可以进入沃尔玛的电脑配销系统和数据中心，直接从 POS 得到其供应的商品流通动态状况，如不同店铺及不同商品的销售统计数据、沃尔玛各仓库的存货和调配状况、销售预测、电子邮件与付款通知等，以此作为安排生产、供货和送货的依据。生产厂商和供应商都可通过这个系统查阅沃尔玛产销计划。这套信息系统为生产商和沃尔玛两方面都带来了巨大的利益。

沃尔玛总部的通信网络系统使各分店、供应商、配送中心之间的每一进销调存节点都能形成在线作业。使沃尔玛的配送系统高效运转。这套系统的应用，在短短数小时内便可完成“填妥订单各分店订单汇总送出订单”的整个流程，大大提高了营业的高效性和准确性。

当前，信息已成了决定企业生存和发展的关键因素，任何一个企业都要面对如何集成信息的问题。其中，信息既有来自上下游企业的纵向信息，也有来自企业内部的横向信息，

① 江海明-沃尔玛：信息技术下的“生产商店，经营物流”[EB/OL]. 2006-11-28. http://article.pchome.net/content-140136.html.

还有来自宏观层面的信息。如何保证信息的通畅，使得各部门能够共享信息，从而使供应链上各节点企业能够协调工作，这是供应链管理所要解决的核心问题。

10.1　概　　述

随着全球竞争的加剧、经济发展的不确定性增大、信息技术的高速发展以及消费者需求的个性化增加，当今世界已经由以机器和原材料为特征的工业时代进入了以计算机和信息为特征的信息时代，原有的企业组织与管理模式越来越不能适应激烈的市场竞争，需要探索能够提高企业竞争力的新型管理模式。

在信息时代，信息已成为企业生存和发展的最重要的资源。企业是一个多层次、多系统的结构，信息是企业各系统和成员间密切配合、协同工作的“黏合剂”。为了实现企业的经营目标，必须通过信息网络将各种业务活动信息向相关部门和人员传递，这样才能使部门和员工正常开展工作。所以，信息的传递，一方面是纵向的上下信息传递，把不同层次的经济行为协调起来；另一方面是横向的信息传递，把各部门、各岗位的经济行为协调起来，通过信息技术处理人、财、物和产、供、销之间的复杂业务活动关系，因此，企业就有一个信息的集成问题。供应链作为一种“扩展”的企业，其信息流动和获取方式比单个企业的情况更加复杂。在一个由网络信息系统组成的信息社会里，各种各样的企业在发展的过程中相互依赖，形成了一个“生物化企业环境”，供应链就是这样的“生态系统”中的“食物链”。企业通过网络从内外两个信息源中收集和传播信息，捕捉最能创造价值的经营方式、技术和方法，创建网络化的企业运作模式。在这种企业运作模式下的信息系统和传统的企业信息系统是不同的，需要新的信息组织模式和规划策略。因此，我们研究供应链管理模式，首先要从改变原有的企业信息系统结构、建立面向供应链管理的新的企业信息系统入手，这是实施供应链管理的前提和保证，可以为实施供应链管理提供集成环境，保证供应链生产计划的同步化和实现企业间信息共享。

10.1.1　供应链信息系统的框架

供应链管理系统是一个由多种信息技术、管理技术和多种设施组成的复杂系统，根据国外的一项调查研究表明，在接受调查的管理人员中，80%的人认为信息技术的应用是推进供应链管理系统的关键，有 87%的企业计划在当前的基础上增加信息技术上的投资。调查还了解到，改进整个供应链的信息精度、及时性和运行速度，被认为是提高供应链绩效的必要措施。基于这种考虑，供应链管理战略的一个重要内容就是建立一个供应链运行的高效信息支持平台。

供应链管理涉及企业内外的许多功能领域，并且受这些领域之间相互沟通与作用的影响，信息技术是支持供应链管理完成这些功能的重要工具。传统的企业信息化管理系统是以企业内联网和 ERP 为核心的，当今的供应链管理系统在互联网技术的推动和支持下，已变为构建在电子商务基础之上的、以 SCM 软件为核心、以多种信息技术为辅助的体系结构。在这个构架中，各个组件之间更加紧密地集成，来完成供应链管理的目标。

供应链管理系统的目标：收集信息，收集每一个产品从生产到运送(或者购买)的信息，

并向所有参与方提供全部的可见信息；访问数据，通过单点联系访问系统内的任何数据；基于供应链数据进行分析、计划和权衡企业的各项活动；与供应链合作伙伴合作，使企业可以控制不确定性和实现全局优化。

供应链信息系统的框架如图 10.1 所示。

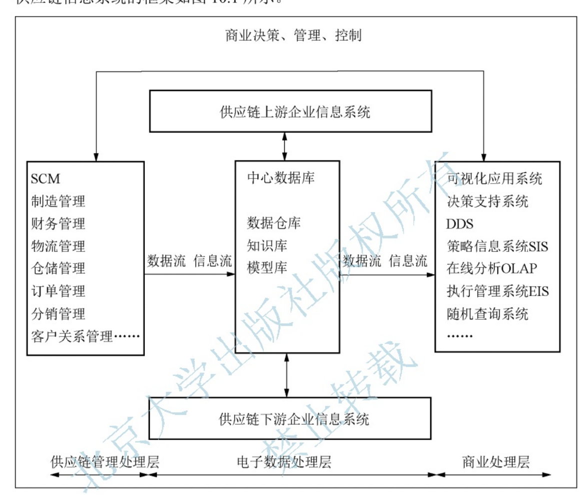


图 10.1 供应链信息系统的框架

10.1.2 供应链信息系统需要考虑的问题

为了实现信息共享，需要考虑以下几个方面的问题。

1. 标准化

IT 标准化的作用是使系统可以集成在一起工作，它影响着系统实施的成本及可行性。IT 标准化的过程经历了专用-孤立-通信-合作四个阶段。标准发展过程中一个里程碑是可扩展标记语言(XML)，这是一种描述性语言，正在成为国际互联网交换标准；标准发展过程中的另一个巨大的挑战是公司间应用程序间的交互，即不同公司之间不同应用程序能够集成使用的能力。

为供应链系统的功能和结构建立统一的业务标准，是供应链管理发展的基础。

标准化的优点是显然的，同时我们也应该注意它的缺点和面临的问题：经济性、安全性和可升级性。

2. 信息技术的基础设施

任何系统的实施过程中，IT 基础设施都是一个决定其成功与否的关键因素。基础设施是数据收集、业务活动、系统访问、通信等活动进行的基础。IT 基础设施通常包括以下组件：接口/图像设备，通信设备，数据库，系统结构。

尤其要指出的是系统结构中的中间件(存在于服务器与客户之间的应用程序)，它们通常是促进不同的系统结构、通信协议、硬件结构等进行交流的工具。中间件对于供应链系统的实施是非常重要的，恰当的中间件可以收集数据，并且将这些数据整理成各种计划工具可以利用的形式，实现供应商和制造商之间的计划信息的集成。

3. 电子商务

电子商务是 IT 领域中出现的最重要的事物，它不仅提高了内部的效率，而且增强了与供应链伙伴进行合作的能力。

4. 供应链系统的组件

这些组件组成了各式各样的系统，并且直接包含在供应链设计中。这些系统将短期和长期决策支持系统与智能元素有机地结合在一起，提高供应链系统运作的可靠性，降低运行总成本。

5. 与集成相关的问题

信息技术集成哪些内容呢？有分立系统、内部集成、内部集成和有效的外部集成，以及多企业集成。信息技术如何有效地组成一个系统，首先考虑的是各组成部分对企业的贡献，然后根据企业的特殊要求做投资计划，确保信息要求与关键业务指标一致，最终使各个企业实现流程标准化，实现企业间低成本的合作。



【经典案例】

10.2　信息技术在供应链管理中的应用

10.2.1　供应链管理中信息技术的发展历程

信息技术(Information Technology，IT)是关于信息的产生、发送、传输、接收、变换、识别和控制等应用技术的总称，是在信息科学的基本原理和方法的指导下扩展人类信息处理功能的技术。在审视信息技术对供应链管理的推动时，可以发现，信息技术在扫除供应链协调障碍、提高供应链反应能力以及增强供应链管理可视化程度方面都起到了十分重要的作用。

表 10-1　供应链信息技术的发展历程

信息技术	20 世纪 60 年代	20 世纪 70 年代	20 世纪 80 年代	20 世纪 90 年代	2000 年至今
条码	在北美小范围系统使用	技术标准制定完成。印刷技术、自动识别和 POS 系统开始成熟		条码配合 EDI 等企业信息管理系统被大量使用在各个领域	
EDI	限企业内部数据传递，起于单据和信息化标准		通信网络，传输协议的统一促进 EDI 的发展	EDI 开始普及，并发展到企业间交易、库存管理、电子转账和清算系统等	

续表

<table>
<tr><th>信息技术</th><th>20 世纪 60 年代</th><th>20 世纪 70 年代</th><th>20 世纪 80 年代</th><th>20 世纪 90 年代</th><th>2000 年至今</th></tr>
<tr><td>射频识别技术</td><td>理论研究和实验室探索阶段</td><td colspan="2">技术和工业制造开始进入大发展，由军事后勤领域开始拓展到商业领域</td><td colspan="2">开始制定技术标准化(至今仍未完成)，制造成本开始下降，和其他信息系统开始连接并成为“物联网”的一部分</td></tr>
<tr><td rowspan="4">管理信息系统</td><td></td><td colspan="2">MRP，用于零部件生产、采购计划和库存管理</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">MRPII：在 MRP 基础上增加对生产成本和信息流的控制，增加了精益制造和全面质量管理</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">ERP 系统：在 MRPII 系统上发展起来的，利用多种信息技术实现企业间运作流程的协同</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">地理信息系统(GIS)，决策支持系统(DSS)等开始运用于企业日常运作和决策</td></tr>
</table>

10.2.2　供应链管理中信息技术的应用

根据信息技术在供应链管理主要领域的应用，可以归纳出如图 10.2 所示的应用领域。

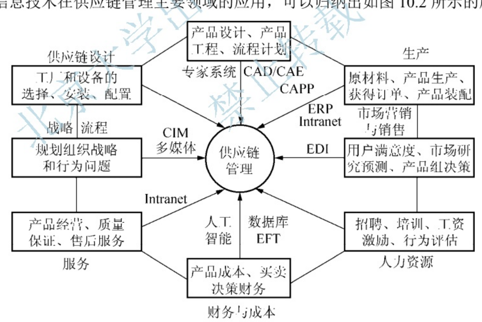


图 10.2　信息技术在供应链管理中的应用

从图 10.2 中可以看出，供应链管理涉及的主要领域有产品开发、生产组织、财务与成本核算、市场营销/销售、战略流程优化、服务、人力资源管理等多个方面的职能，通过采用不同的信息技术，可以提高这些管理职能领域的运作绩效。

(1) EDI 是供应链管理的主要信息手段之一，特别是在国际贸易中有大量文件传输的情况下，EDI 的作用非常明显。EDI 是计算机之间相关业务数据的交换工具，有一致的标准以使交换成为可能。典型的数据交换是传向供应商的订单。EDI 的应用较为复杂，其费用

也很昂贵，不过最新开发的软件包和远程通信技术使 EDI 更为通用。利用 EDI 能消除职能部门之间的障碍，使信息在不同职能部门之间通畅、可靠地流通，有效地减少低效工作和非增值业务活动(Non-value Added Process)，同时可以通过 EDI 快速地获得信息，更好地进行通信联系、交流和为用户提供服务。

(2) CAD/CAE/CAM 和多媒体的应用可以缩短订单流的提前期。如果把交货看作一个项目，为了消除物料流和信息流之间的障碍，就需要应用多媒体技术、共享数据库技术、人工智能、专家系统和 CIM 系统。这些技术可以改善企业内和企业之间计算机支持的合作的工作，从而提高整个供应链系统的效率。

(3) 加强企业内部各部门联系及与企业外部的联系。比如，在企业内建立企业内部网络并设立电子邮件系统，使员工能便捷地相互收发信息。互联网的应用可以方便地从其他地方获得有用数据，这些信息使企业在准确、可靠的信息帮助下做出准确决策，在全球竞争中获得成功。信息流程也可以通过电子邮件或其他群组沟通工具(如 MSN、QQ 等)的应用得到缩短。信息时代的发展需要企业在各业务领域中适当运用相关的信息技术。

(4) 实现战略规划目标的基本保证。企业战略的实施受到企业内部(生产能力、技能、员工合作、管理方式)各种信息因素以及供应链管理合作伙伴的影响，这意味着要处理大量的数据和信息，才能做出正确的决策去实现企业目标。如电话会议、多媒体视听系统、网络通信、数据库、专家系统等，可以用来收集和处理数据。决策的准确度取决于收集的内外部数据的精确度和信息交换的难易度。

(5) 产品设计与开发的流程计划可被当作一个业务流程，产品本身需要产品设计、工程开发、流程计划的设计，这些阶段可以用 QFD、CE、CAD/CAE 和 CAPP 集成在产品开发中，减少产品开发周期中的非增值活动。

(6) 市场营销和销售是信息处理量较大的两个职能部门。市场研究在一定程度上是信息技术革新的主要受益者。市场营销和销售作为一个流程需要集成市场研究、预测和反馈等方面的信息。EDI 在采购订单、付款、预测等事务处理中的应用，可以提高用户和销售部门之间数据交换的工作效率，保证为用户提供高质量的产品和服务。

(7) 会计业务包括产品成本、买卖决策、资本投资决策、财务和产品组决策等。计算机信息系统通过在线成本信息系统和数据库，采用在线共享数据库技术和计算机信息系统完成信息的收集和处理。技术分析专家系统(Expert System for Technology Analysis，ESTA)、财务专家系统能提高企业的整体投资管理能力，而且在 ESTA 中应用人工智能和神经网络技术可以增强某些非结构性问题的专家决策。人工智能的应用可以提高质量、柔性、利用率和可靠性，EDI 和 EFT(Electronic Funds Transfer)应用在供应链管理中可以提高供应链节点企业之间资金流的安全和交换的快速性。

(8) 生产过程中的信息量大而且繁杂，如果处理不及时或处理不当，就有可能出现生产过程的混乱、停滞等现象，MRPⅡ、JIT、ERP 等技术的应用可以解决企业生产中出现的多种复杂问题，提高企业生产和整个供应链的柔性，保证生产及供应链的正常运行。

(9) 客户服务技术可以应用于企业之间的信息共享，以提高企业的服务水平，同时各种网络新技术的应用也可以改善企业之间的信息交互使用情况。管理信息系统提高了分销、物流、运输管理等工作的效率，减少了纸面作业，从而可以降低成本和提高用户服务水平。

(10) 供应链设计当中运用 CIM、CAD、仿真、专家支持系统等技术，有助于供应链节

点企业的选择、定位和资源、设备的配置。这些决策支持系统有助于核心企业决策的及时性和正确性。

(11) 人力资源管理当中，人类行为工程(Human Performance Engineering，HPE)也开始在企业管理中得到应用，它的主要职能是组织、开发、激励企业的人力资源。在企业系统的工作设计、培训、组织重构中应用 HPE，可以帮助企业提高从最高领导层到车间的人力效率，同时，多媒体、CAD/CAM 和 Internet 等技术的应用可以提高员工之间的合作水平与降低工作压力。


特别提示

在供应链管理领域中，需要将不同信息技术和软硬件系统构建成一个结构合理的体系，更好地支持供应链的运行和管理，并且这种结构具有一种易于扩展的、可配置的、易于实现个性化的特点。

10.3 供应链管理信息技术支撑体系

10.3.1 基于 EDI 的供应链信息组织与集成模式

EDI 在供应链管理的应用中，是供应链企业信息集成的一种重要工具，一种在合作伙伴企业之间交互信息的有效技术手段，特别是在全球进行合作贸易时，它是在供应链中连接节点企业的商业应用系统的媒介。通过 EDI，可以快速地获得信息，提供更好的服务，减少纸面作业，改善沟通和通信，提高生产率，降低成本，并且能为企业提供实质性的、战略性的好处，如改善运作，改善与客户的关系，加快对客户的响应，缩短事务处理周期和订货周期，减少订货周期中的不确定性，增强企业的国际竞争力等。

供应链中的不确定因素主要来自最终消费者的需求，必须对最终消费者的需求做出尽可能准确的预测，供应链中的需求信息都源于而且依赖于这种需求预测。利用 EDI 相关数据进行预测，可以减少供应链系统的冗余性，因为这种冗余可能导致时间的浪费和成本的增加。通过利用预测信息，用户和供应商可以一起努力缩短订单周期。

将 EDI 和企业的信息系统集成起来能显著提高企业的经营管理水平。如美国的福特公司把 EDI 视为“精细调整 JIT 的关键”。通用电气公司通过采用 EDI，采购部门的工作效率提高，节约了订货费用和人力成本。还有很多公司将 EDI 和 ERP 连接起来，EDI 集成到 ERP 之后，可以使公司库存减少 80%，交货时间缩短一半。

基于 EDI 的供应链信息组织与集成模式如图 10.3 所示。结算中心是一个连接所有节点的增值网络。包含所有商务信息的 EDI 数据信息发送到结算中心后，结算中心根据不同节点的要求做出处理，处理完毕后，再将有关文档输送回相关节点。

实现 EDI 的信息集成之后，供应链节点企业与有关商务部门之间也实现了集成，形成一个集成化的供应链，如图 10.3 所示。其基本过程是：先将企业各子公司和部门的信息系统组成局域网(LAN)，在 LAN 的基础上组建企业级广域网(WAN)，再和其他相关的企业与单位连接，通过 EDI 或互联网实现和其他企业的通信连接。随着互联网的发展，传统的客户/服务器模式 EDI 也逐渐向 Browser/Server 模式转变，而后者在最近几年已经成为主流模式。

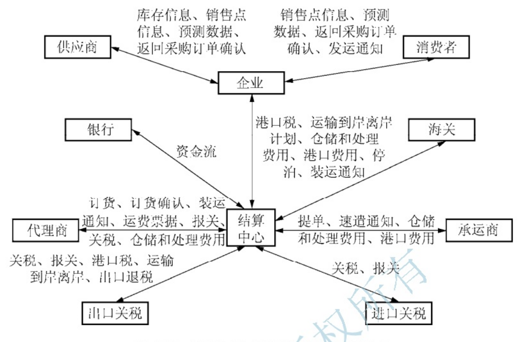


图 10.3　基于 EDI 的信息组织与集成模式

除了传统的 EDI 数据交换模式外，随着互联网的出现，也可以采用一种新的基于互联网的 EDI 模式：Internet/MIME 的 EDI 模式，如图 10.4 所示。Internet 灵活多样的入网方式和开放统一的通信标准消除了贸易伙伴之间的通信壁垒，而且费用低、带宽高，有利于减少 EDI 的通信成本和时间。因此，利用 Internet 传输 EDI 单证，更适用于供应商对零散用户的库存管理。另外，采用 Internet/EDI 模式，一方面丰富了 EDI 单证的交换方式，另一方面可以利用电子邮件传送多媒体的能力，丰富 EDI 的内容，把传统的基于文本格式的单证扩展成多媒体形式，使单证图文并茂。如供应商向用户提供报价信息时，也提供商品的外观图像，有助于用户选择商品。

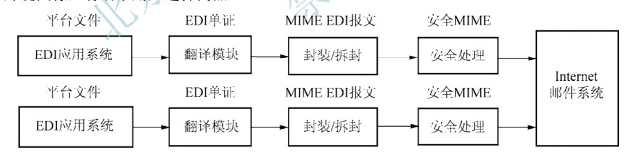


图 10.4　基于 Internet/MIME 的 EDI 系统

采用电子邮件传输 EDI 单证需要特殊的封装技术。首先是对 EDI 的传输编码进行处理，并封装在 Internet/MIME 电子邮件的本体，然后利用 Internet 电子邮件传输系统进行传输。

安全性也是 EDI 应用需要考虑的问题，基于 Internet 的 EDI 报文的安全性可以通过 Internet/MIME 的安全框架和安全协议来实现。

EDI 的应用的确提高了供应链的管理效率，使供应链上的零售业、制造业和物流服务业都获得了效益，在供应链上应用 EDI 技术的水平也越来越高。随着我国加入 WTO，国内市场与国际市场已基本上融为一体，逐渐成为全球市场的一部分。为了保持和增强我国在国际市场上的贸易竞争能力，促进我国供应链管理的不断发展，我们必须迎头赶上世界电子信息产业发展的潮流，不失时机地在应用 EDI 技术的基础上大力发展现代信息技术。

10.3.2 基于 Internet 的供应链信息组织与集成模式

信息技术尤其是网络技术的迅速发展，使当今世界进入网络社会的前沿，集电话、电视、电脑、传真为一体的网络通信方式已成为社会的时尚。网络社会的来临将促进经济的合作与发展。

1. 基于 Internet 的供应链信息集成结构思想

Internet 的出现无疑为解决以上问题提供了一条新的途径，这就是基于 Internet 计算模式的 Browse/Server (B/S)模式。这种新兴的计算模式将桌面端繁杂的工作完全转移到被集中管理的服务器上，终端用户只需要浏览器就可以轻松访问所有的应用。同时，由于终端用户采用的浏览器是标准软件，因此，大大降低了维护和培训需求，从而也相应地降低了企业 IT 系统的整体拥有成本。

B/S 结构设计尤其适用于供应链管理信息系统，基于 Internet 的供应链企业管理信息系统可以更好地实现企业内部及企业之间信息的组织与集成。

Internet 在供应链企业中的应用以及与 Intranet 的集成，是不可避免的趋势。虽然因为目前基于 TCP/IP 协议和 WWW 规范的软件工具还不能完全满足管理信息系统范畴中的一些较为复杂的数据处理、信息统计、管理方法和分析模型的要求，功能还不太完善，但目前基于 LAN 和 C/S 的 MRP 将迟早要被基于 TCP/IP 协议和 WWW 规范的 Internet 集成模式取代。如果将管理信息系统的部分功能转移到 Internet 上，或者是基于 Internet 技术和思路开发管理信息系统，则实现后的管理信息系统将与传统的管理信息系统在操作运行模式上有相当大的区别。

Internet 面对的是全球的用户，是企业走向全球市场的“桥梁”，而 Intranet 面向企业内部，是企业内部凝聚各个部门、每个员工的“蜘蛛网”。通过 Internet 的集成，实现企业全球化的信息资源网络，提高企业网络的整体运行效率和管理效率，实现从传统管理信息系统向 Internet 集成模式的转变。

Internet 集成基础上的管理信息系统具有以下技术特点。

(1) 基于 TCP/IP 协议和 WWW 规范，在技术上与 Internet 同源。

(2) 主要功能是加强企业内外部信息沟通，共享资源，协同信息处理能力。

(3) 双向、全面，而且是不分地域、不限时间的信息沟通。

(4) 对内可全面支持企业的经营管理决策和日常办公事务处理工作，对外可形成企业对外信息发布和产品宣传以及营销策略的工具。

(5) 超文本链接简化了信息查询和检索。

(6) 无处不在的浏览器窗口。

2. 网络系统安全问题

网络安全至关重要。安全性是一个多方面的问题，系统必须保证只允许适当的人访问适当的信息，而其他所有人都不允许访问这些信息；同时，安全问题要求 Web 服务器为服务器和浏览器之间的通信提供保密层加密(SSL)，这可以保证有效地获取信息并防止信息被截取。

3. 基于 Internet 的供应链企业信息组织与集成模式

实施供应链管理的企业在构建管理信息系统时，要正确处理各种关系，并充分考虑各种因素的影响程度。根据企业所处环境、自身条件和营销策略，建立一种现代企业的管理

信息系统，这包括企业经营观念、方式和手段的转变，它将导致新的深层次变革。

一般企业可以通过高速数据专用线连接到 Internet 骨干网中，通过路由器与自己的内部网络相连，再由内部网络的主机或服务器为其内部各部门提供存取服务。

在供应链企业的管理信息系统中，计算机(个人计算机、工作站、服务器)可以既是 Internet 的节点，又是内部网络的节点，它们之间范围的界定由服务范围和防火墙限定。基于 Internet 的供应链企业信息组织与集成模式如图 10.5 所示，这也就是基于供应链管理的 Internet 集成化管理信息系统的网络结构模型。

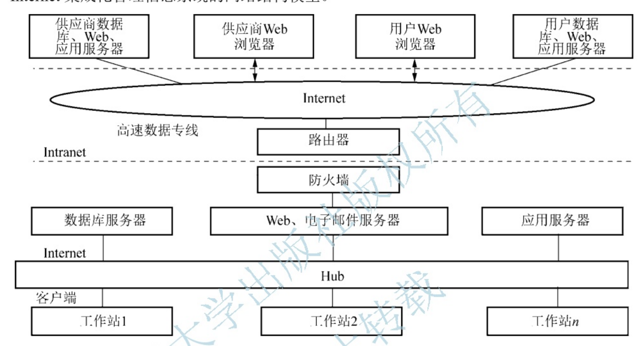


图 10.5 基于 Internet 的供应链企业信息组织与集成模式

根据该结构，可以在供应链企业中充分利用 Internet 和内部网络建立三个层次的管理信息系统。

(1) 外部信息交换。企业首先应当建立一个 Web 服务器(Internet 和内部网络软件的主要部分)。通过 Internet，一方面完成对企业在不同地域的分销商、分支机构、合作伙伴的信息沟通与控制，实现对重要客户的及时访问与信息收集；另一方面可以实现企业的电子贸易，在网上进行售前、售中、售后服务和金融交易。这一层次的工作主要由企业外部的 Internet 信息交换来完成。企业需要与交换对象签订协议，规定信息交换的种类、格式和标准。

(2) 内部信息交换。管理信息系统的核心是企业的内部网络，因为企业的事务处理、信息共享、协同计算都是建立在 Intranet 上的，要与外部交换信息也是以 Intranet 组织的信息为基础的。因此，企业在建立了硬件框架之后，关键工作就是要决定在 Internet 上共享信息的组织形式。信息处理系统主要完成数据处理、状态统计、趋势分析等任务。它们大部分由以往企业部门内部独立的个人计算机应用系统组成，主要涉及企业内部所有部门的业务流程。它们所处理的信息是企业内部信息共享的主要对象。

(3) 信息系统的集成。集成化供应链管理环境下，要实现企业内部独立的信息处理系统之间的信息交换，就需要设计系统之间信息交换的数据接口。以往企业各部门的信息系统之间往往由于系统结构、网络通信协议、文件标准等环节的不统一而呈现分离的局面，而通过 Internet 的“标准化”技术，Intranet 将以更方便、成本更低的方式来集成各类信息

系统，更容易实现数据库的无缝连接。企业通过供应链管理软件可以使内外部信息环境集成为一个统一的平台整体。

同样，在实现信息基于 Internet 的组织与集成以后，供应链企业之间也形成了一个基于 Internet 的集成网络模型。

10.3.3　基于 RFID 的企业信息组织与集成模式

无线射频识别技术(Radio Frequency Identification，RFID)能够在复杂的多步骤供应网络中跟踪产品供应情况，是理想的高效供应链管理解决方案，使众多行业受益匪浅。沃尔玛在 2004 年发文要求美国前 100 大供货商从 2005 年 1 月 1 日开始，凡是送往达拉斯地区几个仓库的商品都要使用 RFID 卷标。AMR 指出，除了沃尔玛推动 RFID 技术部署之外，美国百思买(Best Buy)、塔吉特(Target)以及英国的特易购(Tesco)也在推动 RFID 计划，而美国国防部以及食品与药品管理局(Food and Drug Administration，FDA)也鼓励推动 RFID 计划。

RFID 这项利用无线电波来传送、识别资料的系统，目前逐渐被广泛应用。与旧条形码印刷相比较，RFID 具有资料可更新、方便辨识、资料存储容量更大、可重复使用、可同时读取数种资料以及安全性更高的优点。

1．射频系统的组成和工作原理

最基本的 RFID 系统由电子标签、阅读器和天线三部分组成。在 RFID 的实际应用中，电子标签附在被识别的物体上(表面或内部)，当带有电子标签的被识别物品通过其可识读范围时，阅读器以无接触的方式将电子标签中的约定识别信息读取出来，从而实现自动识别或自动收集物品标志信息的功能。

系统的基本工作流程如图 10.6 所示：阅读器通过发送天线发送一定频率的射频信号，当射频卡进入天线工作区域时产生感应电流，射频卡获得能量被激活；射频卡将自身编码等信息通过卡内置天线发送出去；系统接收天线接收到从射频卡发送来的载波信号，经天线调节器传送给阅读器，阅读器对接收的信号进行解调和解码，然后传送到后台主系统进行相关处理；主系统根据逻辑运算判断该卡的合法性，针对不同的设定做出相应的处理和控制，发出指令信号控制执行机构动作。

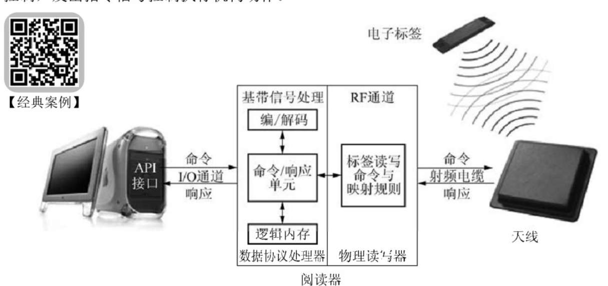


图 10.6　RFID 系统工作流程

2. RFID 系统的分类

根据 RFID 系统完成的功能不同，可以粗略地把 RFID 系统分成四种类型：电子防窃系统、便携式数据采集系统、物流控制系统、定位系统。

1) 电子防窃系统

电子防窃系统(Electronic Article Surveillance，EAS)是一种设置在需要控制物品出入的门口的 RFID 技术。这种技术的典型应用场合是商店、图书馆、数据中心等。当未被授权的人从这些地方非法取走物品时，EAS 系统会发出警告。在应用 EAS 技术时，首先在物品上贴附 EAS 标签。当物品被正常购买或者合法移出时，在结算处通过一定的装置使 EAS 标签失活，物品就可以取走。物品经过装有 EAS 系统的门口时，EAS 装置能自动检测标签的活动性，一旦发现活动性标签，EAS 系统就会发出警告。EAS 技术的应用可以有效防止物品被盗，不管是大件的商品，还是很小的物品。应用 EAS 技术，物品不必再锁在玻璃橱柜里，可以让顾客自由地观看、检查，这在自选日益流行的今天有着非常重要的现实意义。

2) 便携式数据采集系统

便携式数据采集系统是使用带有RFID阅读器的手持式数据采集器采集RFID标签上的数据。这种系统具有比较大的灵活性，适用于不宜安装固定式 RFID 系统的应用环境。手持式阅读器(数据输入终端)可以在读取数据的同时，通过无线电波数据传输方式(RFDC)实时地向主计算机系统传输数据，也可以暂时将数据存储在阅读器中，再一批一批地向主计算机系统传输数据。

3) 物流控制系统

在物流控制系统中，固定布置的 RFID 阅读器分散在给定的区域，并且直接与数据管理信息系统相连。信号发射机是移动的，一般安装在移动的物体和人体上。当物体和人流经阅读器时，阅读器会自动扫描标签上的信息并把数据信息输入数据管理信息系统存储、分析、处理，达到控制物流的目的。

4) 定位系统

定位系统用于自动化加工系统中的定位以及对车辆、轮船等进行运行定位支持。阅读器放置在移动的车辆、轮船上或者自动化流水线中移动的物料、半成品、成品上，信号发射机嵌入到操作环境的地表下面。信号发射机上存储了位置识别信息，阅读器一般通过无线的方式或者有线的方式连接到主信息管理系统。

3. 在基于 RFID 的供应链中实现信息组织与集成

1) 追踪货品来源

RFID 解决方案可确保任何供应链的高质量数据交流，以实现两个最重要的目标，即彻底实施“源头”追踪以及在供应链中提供完全透明度的能力。RFID 系统为每一件货品提供单独的识别身份及储运历史记录，从而提供了一个详尽而具有独特视角的供应链，实现了上述两个目标。

RFID 系统并不是采用中央计算机来记录每个托盘或货品箱的位置。RFID 系统能够清楚地获知托盘上货箱甚至单独货品各自的位置、身份、储运历史、目的地、有效期及其他有用信息。RFID 系统能够为供应链中的实际货品提供详尽的数据，并在货品与其完整的身份之间建立物理联系，用户可方便地访问这些完全可靠的货品信息。

RFID 解决方案可提供有关供应链性能的丰富而准确的信息，包括转运点、库存情况及运营情况。管理人员可由此快速识别并纠正低效率运作情况，因而可集中资源开发从财务、运营效率及安全方面都能提供最佳回报的解决方案，从而实现快速供货并最大限度地减少储存成本。

2) 确保供货速度

高效供应链管理系统必须是快速、精确的，用户只需要接受基本的培训。目前各个行业对高效供应链系统的要求是更加简单易用。

以食品行业为例，所有供应给餐馆供应链中央分销中心(CDC)的食品在离开生产线时都贴有 RFID 标签。当食品到达中央分销中心时，托盘通过一个门阅读器，读取托盘上所有货箱上的标签内容，即使堆叠在托盘底部的货签内容也能读取到。系统将这些信息与发货记录进行核对，以检测出可能的错误，然后将 RFID 标签更新为最新的食品存放地点和状态。这样就确保了精确的库存控制，甚至可确切了解目前有多少货箱处于转运途中、转运的始发地和目的地，以及预期的到达时间等信息。

为了满足每个餐馆的订购要求，需要从中央分销中心选择必需的食品，放置在托盘上以便发货。在中央分销中心，在发送到餐馆供应链终端之前，食品被堆积在托盘上临时存放。在同一托盘上放置众多不同种类的食品，对现有系统来讲是一个潜在的问题，这需要大量人工处理。而借助 RFID 系统，由于不必排列货箱以便于读取或单独从中央分销中心的中央数据库中注销某个货箱，因而可按照餐馆订单快速填充托盘。当所有食品都装载到托盘上时，可在发货前对所有食品同时进行核对。

当食品到达餐馆时，另一个门阅读器确认收到的贴有标签的货品，在跟踪系统中和 RFID 标签上更新相应货箱的位置。系统还要交叉核对货品内容与原始订单是否吻合，以确保供应合适的货品和准确的数量。当餐馆厨房需要补充货源时，食品从储存地点转移到厨房的临时货品存放处，通过另一个门阅读器记录食品成功到达目的地的信息，并从系统中注销该食品。

在整个供应链中，跟踪食品和更新标签的信息被用于监控分销网络并自动记录发出及储存的食品数量。这就确保了及时供货，并带来了降低库存、理顺后勤流程等商业益处。库存水平，包括转运中的货品，都能在从中央到地方的整个供应链中清楚地获悉。供应商可获悉餐馆的实际货品消耗水平，因而可快速响应食品需求的变化。

3) 实现成本节约

在未来的数年中，智能标签将大量用于超市供应链及终端，直达消费者家中。RFID 标签免除了跟踪过程中的人工干预，并能够生成完全准确的物流数据，因而具有巨大的吸引力。

RFID 系统具有扩展到超市供应链以外的潜力，可以直接进入超市行业。智能货架可在每条货架及每个核算付账处监控库存水平，因为 RFID 系统可高效扫描货品。即使在超市行业以外，RFID 系统也为消费者带来了极大的好处，未来订购新鲜牛奶将像从冰箱中拿出最后一盒奶那样简单。

4) 识别真实身份

你可以将 RFID 解决方案看作揭去了其他解决方案无法识别的货品外衣。通过识别每一个货品、货箱及托盘，智能标签为运营商提供了清晰了解分销链的能力，从而识别每一

件货品，检查货品状态及来源史，并将货品发送到供销网络中的任何地点。重要的是，该系统使得供应链中通常“被动”的货品也能“告知”物流网络有关货品的需求状况、来源、名称、目的地、到达时间等信息，并在通过每一个阅读器时，真实地提供上述信息。

RFID 解决方案可在潜在的巨大供应链网络中，对每一件货品提供高效、详尽的控制，在从企业到消费者的整个供应链中，创建一系列可靠的货品信息。在每一个生产阶段及分销到最终消费领域的过程中，RFID 解决方案提供了针对每件货品安全性、成分来源及库存控制的合理决策工具。

阅读案例

上海世博会采用 RFID 门票

2010 年 4 月 30 日～2010 年 10 月 31 日，上海世博会接待了 7308 万人次的参观。为期六个月的展览。观众快速地入场参观，除了当地的工作人员与志愿者用心工作之外，先进的 RFID 技术同样是功不可没。

上海世博会采用了先进的 RFID 门票，门票里面集成了 RFID-SIM 的芯片，通过手机终端的用户界面、无线通信技术以及非接触通信技术来实现手机票的购买、选票等功能。内嵌的电子标签在相关仪器上可读出唯一的一组序列号，保证每张合法来源的世博门票都是独一无二的。

10.4 协同商务与商务智能

10.4.1 协同商务

1. 协同商务 CC(Collaborative Commerce)的概念

协同商务，是指企业内部人员、贯穿于整个供应链的业务伙伴、客户之间通过 Internet 与电子商务的协作，以实现整个供应链内及跨供应链进行的各种业务的合作与作用的共享，通过改变业务经营的模式与方式达到资源最充分利用为目的的业务交互过程。同时，协同商务也发展成为一种先进的信息技术，能使供应链成员在同一个电子商务平台上交换和共享信息，实现业务流程和信息系统之间紧密集成，还能帮助企业尽快找到满意的合作伙伴。

协同商务概念从 2000 年年初被 Gartner Group 提出以来，一直是企业信息化管理的焦点。协同商务的理论原型源自于 20 世纪 90 年代初虚拟组织理论。当时，在虚拟组织理论的指导下，各个独立的企业之间建立动态的、跨企业的临时合作组织，即企业动态联盟供应链来完成某项特定的业务目标。由于经济一体化进程加快，企业获取资源和开拓业务的范围空前扩大，同时也面临着更加激烈的竞争市场，原来单打独斗的方式已难以应付这种复杂的经营环境，这部为供应链提供了广阔的发展空间，使得虚拟组织的运行朝着“动态的”和“跨企业的”这两个方向发展，迅速发展成为具有协同商务供应链的运行方式。

电子商务出现后，Gartner Group 曾对电子商务的发展趋势做出如下预测：商务应用系统的下一轮发展将是支持“协同商务”。对于那些采用了协同化商务模型和解决方案的企业，其“协同商务”将为它们带来高营业额和高利润的回报。这种“协同商务”的发展将会在

整个供应链，甚至在全球网络供应链上全面拓展，并将造就高度灵活、快速反应的虚拟企业，亦将在全球范围内对原材料的开采、加工、产品设计、生产制造、分销、运输、配送、零售、市场及服务等商务模型和商务运作带来变革。

2. 协同商务的特性

协同商务的主要特性有以下几种。

1) 协同商务的本质是互补和协同

随着全球性竞争日益加剧，企业也在不断地调整自己的战略，更加注重长期效益和竞争优势。为了获取竞争优势，就必须将协同商务纳入供应链管理中，使企业之间、企业各业务单元之间能够更紧密地合作，实现协同与互补。协同就是促进相互关联、相互匹配的有效推动力，它整合了供应链和企业的实力，使供应链整体组合效能大于个体的功效之和，通过成员间的组合实现资源的充分共享，增加企业和供应链的竞争优化：而互补则能增强企业的核心竞争力，更好地发展自己的关键业务，与供应链上其他合作伙伴实现资源、技术和业务互补，扩大资源的使用范围来增加整体效能，在竞争中获得优势。

2) 协同商务具有强相关性

任何一个系统都是由各个组成部分构成，它们之间都存在着极强的关联性。在供应链的业务协同运行中，组成和完成商务的各部分、各因素之间也具有这种关联性，如企业之间，企业的各业务单元之间，各业务环节之间，各业务处理流程间，各种资源间，各个管理层次间以及各种计划之间，等等。这些关联性有内在的、外在的、长期的、短期的、紧密的、松散的、积极的和消极的，然而它们都会影响供应链的整体效益。因此，必须对它们进行充分研究，合理地解决，使各部分、各因素能够在一个协同的环境下，充分得到利用，为供应链的稳定和高效运行贡献功效。

3) 实现协同商务必须有信息技术的支持

ERP 实现了对企业内部的信息化孤岛的集成，继而出现了企业内部供应链，之后跨企业的供应链拆除了企业间的围墙，将一个个企业信息化孤岛集成在一起，这些发展过程与信息技术都是息息相关的。然而，如何使供应链上的业务紧密衔接和快速反应，实现协同运作，还是一个难题，这仍然需要信息技术的支持。Internet、电子商务、基于 Web 技术的管理信息系统以及其他信息技术的出现，使企业间的集成和协同成为可能，实时可靠的信息传递和先进的连接方式实现了合作伙伴间的信息共享，业务流程的紧密对接和信息系统的强力集成，使企业可以更快捷地交流业务信息，调整各自的计划和执行过程，实现整个供应链的协同运作。因此，如果没有信息技术的有力支持，就无法实现协同商务。

4) 协同商务是创建企业持续竞争优势的根本动力

随着经济全球化和电子商务的迅速发展，商务的重点也发生了转移，从单纯关注交易这一个环节向着关注网络环境下的商务主体(企业)和商务活动的全过程转移，而商务活动的全过程要涉及诸多方面之间的协同运作，即整个供应链以及与其相关环节之间的协同。影响企业运作模式和关键业务的协同因素有许多，如核心竞争能力、资源利用能力、中心业务的调整、业务剥离与外包、业务联盟的建立和伙伴之间的协作等，这些都将决定企业的持续竞争能力。

只有做好各个方面的协同，让企业间、部门间、业务流程间等各项业务能够紧密衔接，

相互协调，才能将单个业务单元、单个企业孤立游离的核心竞争力整合起来，通过贡献各自独特的核心竞争力而形成具有强劲竞争优势的核心竞争链，更好地满足市场的需要，从而获取更大的利润。

5) 协同商务具有聚合和集成的特殊目标

协同商务主要是朝着聚合(Aggregation)和集成(Integration)两个目标发展。聚合是指建立更加广泛的商业合作伙伴关系，使这些合作伙伴在供应链上共同开展业务，共担风险，共享盈利，供应链和电子商务平台的运作都具有较高的这种聚合度。集成是指在合作伙伴之间采用更加有效的集成技术使商业过程实现紧密对接。从供应链的业务和信息集成的角度来看，集成共有五个层次：数据集成 D2D(Data to Data)、过程集成 P2P(Process to Process)、应用集成 A2A(Application to Application)、业务集成 B2B(Business to Business)和价值集成 V2V(Value to Value)。其中，价值集成是集成的最高层次，它被定义为共享相同市场领域的多个企业，通过合作进行商品、服务和信息的计划、执行和管理，进而不断增加客户可察觉的价值以及优化价值链的效率。

3. 协同商务的作用

协同商务帮助供应链和企业实现的目标有：创造更多的商业机会，优化或改造企业内部和外部的工作流程；提高整体工作的有效性和效益；加强供应链和企业快速响应能力，快速应对各种可能的变化和突发事件；更合理地分配资源，降低供应链的业务协作成本和企业内部运营成本；提高供应链和企业的产品和服务创新能力，增强其竞争能力。

在供应链上，协同贯穿于所有的环节和所有的业务中，并发挥着如下的作用。

1) 构建“协作空间”

在运作方面，需要一个围绕时间、场所、人员和信息实现协同工作的统一工作环境，而协同商务技术能够充分利用其聚合性与集成性，通过 Internet 和其他信息技术跨越时间和空间实现信息互通和共享，突破时空的局限，提升人力资源的效用，增加信息的价值，这种“协作空间”为供应链创造了一个沟通上下游关系，连通合作伙伴，形成一个即时的、友好的、方便处理问题和信息交流的协同环境。

2) 实现互补共赢

在业务成员间，遵循协同商务合作与互补的原则，建立起亲密的互补关系以达到业务互补和资源共享，利用信息技术达到实时地交流信息，实现共赢。

3) 扩展协同范围

在业务链条中，对所有的业务，根据其业务间的关联性，采用协同技术建立起横向的协同业务链，实现协同供应、协同制造、协同营销、协同物流和协同服务等业务，使这些业务之间衔接更紧密、响应更敏捷，实现互动并进的协同运作，增强供应链的竞争实力。同样，在企业内部，协同及其作用也是无处不在。

特别提示

> 协同商务的发展将会在整个供应链，乃至在全球网络供应链上全面拓展，并将造就高度灵活、快速反应的虚拟企业，亦将在全球范围内对原材料的开采、加工、产品设计、生产制造、分销、运输、配送、零售、市场及服务等商务模型和商务运作带来变革。

10.4.2 商务智能

1. 商务智能(Business Intelligence，BI)的基本概念

商务智能(BI)是指把企业普通的、分散的各种数据集中到一起，通过特定的方法进行分析，及时地转换为企业管理者感兴趣的信息(或者知识)，并以各种方式展示出分析的结果，为现存的业务提出新的见解或指出新的商机，其最终的目标是帮助管理者做出更科学的决策和帮助企业获取更多的利润。

商务智能系统的根基是企业各功能组织的基础绩效指标，这些指标来自于供应链和企业的各项业务，如供应、采购、生产、物流、市场、销售、服务和财务等业务的执行情况，它们是从供应链和企业管理系统中“萃取”出来的。BI 系统的绩效信息架构能根据基础指标设定企业目标，计算关键绩效指标(Key Performance Indicators，KPI)，并即时对指标信息进行智能处理，将处理后的信息提供给管理人员，去进一步分析和做出决策。

2. 商务智能的组成

商务智能系统的三大支柱是数据仓库、联机分析处理(OLAP)和数据挖掘技术。BI 系统的结构和系统中各部分之间的关系如图 10.7 所示。从图中可以看出，数据仓库是 BI 的基础，联机分析处理和数据挖掘是数据仓库上的两类不同目的的数据增值操作。联机分析工具是数据汇总/聚集工具，它提供切片、切块、下钻、上卷和旋转等数据分析操作，并能简化数据分析的工作。数据挖掘支持知识发现，包括找出隐藏的模式和关联，构造分析模型，进行分类和预测，并用可视化工具提供挖掘结果。数据分析工具和数据挖掘工具可以配合使用，数据分析为数据挖掘提供预期的挖掘对象和目标，避免挖掘的盲目性。因此，数据仓库、OLAP 和数据挖掘技术是企业 BI 的三大支柱。

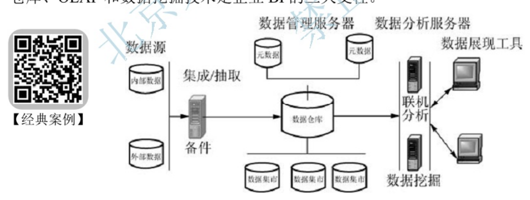


图 10.7　智能商务的结构和组成部分

提及 BI 会很自然地将它与数据仓库联系在一起，但它们二者的关系是：有数据仓库不一定必须要有 BI，但如果没有数据仓库，BI 工具就无法完全发挥其功效。BI 必须有数据仓库的支持才能完成既定的目标。这是因为：数据库的事务处理数据是未经加工和修饰的原料，它是交易数据库的一项记录，而数据仓库的信息是含有一定质量商务信息和意义的数据，它是经过提炼、加工和集成的数据。数据仓库的智能是把信息提高到一个更高的层次。数据和信息是无生命的，而智能是有机的，在对业务的深入分析和见解被更多的人分享后，就会形成一种非常强大的力量。

通过数据仓库，商务智能系统可获取并载入原始资料，并以 Web 界面为管理人员提供

分析与查询信息。当从其他系统载入信息时，可能需要对信息进行格式转换，以合并至单一数据库。为了支持 BI，数据仓库本身要能管理大量数据，并具有对复杂数据高效能的查询功能。数据分析与查询可应用各种先进技术，如随意查询、多维度分析和假设性问题分析等。除此之外，系统还需要建立安全机制，赋予不同使用者以不同的权限，获得不同程度的信息。随着电子商务的不断发展，融合了 OLAP、DW 和 DM 技术的电子智能中心已经成为商务智能的标准成分和神经中枢，它可以辅助企业进行商业分析与决策，并且为商务智能解决方案提供了统一的、基于 Web 的、易于融合多种数据源和应用系统的界面。

3. 实现商务智能的业务规则和条件

实现 BI 的关键是建立灵活的业务规则管理系统，该系统可以形成和发布各种业务规则，就像一个信息中转站，覆盖与用户有关的所有活动，提高与客户的交互性能，通过与客户的交互，企业可以在计划和执行上与客户同步，而不仅仅是在数据上与客户同步。形成和评估规则以及其他智能行为都包括在这个系统中，由于能够实时地对变化的数据流进行管理，系统不用再依赖于批处理方式产生的数据。BI 的业务规则如下所述。

(1) 约束型规则。它用来评估数据价值并进行行为约束。

(2) 仿真型规则。它用来评估数据价值并发布例外警告。

(3) 计算型规则。它是在已知数据评估或其他规则推论结果的基础上，应用公式获得新的数据评估。

(4) 推论型规则。它是通过测试的条件导出结论。

(5) 行动授权规则。它是在发起活动之前评估数据的价值。规则可以由人来制订或者从集成分析应用中输入。由人制订的业务规则必须确保所有的规则都有效，而且在业务规则使用的数据发生变化时，已有的业务规则仍然必须保持有效。

然而，BI 的运行要有一定的基础，企业应用 BI 系统至少应该具备以下三个条件。

(1) 用户的数据积累已达到一定规模。从分析的角度来说，数据量少是无法达到分析的预期结果的，更何况从 BI 的角度来说本身就是要从用户的历史数据中分析出潜在的问题，找出商机。我国在数据积累方面做得比较好的有政府机构(如财政税务、统计、工商等)，零售业(连锁零售、连锁超市、网上零售等)，金融业(如银行、证券、保险业)，大型现代化的制造业(如汽车制造、食品和消费品生产等)，电信业(如电信、移动通信等)。

(2) 用户面临激烈的市场竞争。由于竞争激烈才使得用户对历史数据的分析发生直接的兴趣，这往往是使用 BI 和数据仓库的原因，就国内而言，面临激烈竞争的行业大体包括大型制造业、零售、电信和金融业等。

(3) 用户在 IT 方面必须有足够的资金。BI 和数据仓库类系统需要投入比较大的资金，才能顺利建立固和其他相关的系统，完成它的功效。从这一点来说，政府部门、大型制造业、零售业、电信业、金融业等才具有这种资金优势

4. 商务智能的功能、作用和应用

1) 商务智能的功能

商务智能具有以下功能。

(1) 预定义查询与报告。它是根据业务智能处理的目的、所需数据的特点以及输出形式，预先定制查询与报告。

(2) 查询和分析。它可以利用 SQL 来获取查询和报告的数据，并利用各种分析工具对数据进行分析，例如，以报告或图表形式查看和分析潜在客户及其业务可能带来的收入，并通过预定义的图表工具(柱状图、饼图和表处理工具等)进行潜在客户和业务的传递途径分析。

(3) 数据传输。它是将数据传送到企业或供应链其他组件中，为其他业务提供信息，如送至 SCS 去支持决策和优化业务，送至 MS 和 SCP 的预测和计划组件去完成计划的制订和优化，以及送至企业运行状态显示器，去监视业务过程和提供预警信息，等等。

此外，商业决策要求决策系统要以最快的速度、最简便的方式对各个层次的数据进行分析、查询等多种操作。传统的方法已经不能为企业带来新的商机与业务模式，而 BI 的功能不仅仅是简单地提取数据，而是以经营业绩为导向，将信息从数据中提取出来，并及时地发布出去，为商务决策和其他供应链业务提供支持和服务。

2) 商务智能的作用

商务智能是一种具有智能及优化功能的管理思想，它打破了以往那些面向事务处理，不能对异常事件做出反应的管理模式局限，它发挥了一系列新的作用。

(1) 它不仅能为企业管理提供信息分析，还能支持智能化的信息处理，帮助企业从简单的数据处理业务提升到智能的信息分析，使管理人员可以按照设定的目标去寻找一种最佳的方案并迅速执行。这样就可以紧紧跟踪，甚至可达到超前于市场的需求变化，科学、快速地做出决策，调整和改变原有的计划，并以最快的速度执行这些变化。

(2) 智能化数据分析功能可以自动对大量数据信息进行分析，再对分析的结果做出判断，对于超出正常值范围的异常状况(包括好坏两方面)给出解释说明，并对异常状况进行预测和分析，判断它将会对企业的业务产生何种影响，随之给出建议的应对措施。

因此，BI 能够帮助建立对供应商、客户，竞争对手和市场等的动态分析，不断地调整原有的计划，支持企业的管理决策活动。同时，商务智能也为企业实现整体供应链的协同运作提供了支持和帮助。

3) 商务智能的应用前景

BI 软件市场在最近几年得到了迅速增长，在这个市场中，以终端用户查询、报告和 OLAP 工具的应用占主体，销售额达到 659 亿。亚太地区 BI 软件市场将以每年 23%的速度增长，许多企业都希望从它们的 ERP、CRM、SCM 和其他系统中发掘数据资产，因此对 BI 软件的需求正在急速增加。

在应用方面，BI 目前主要集中在政府、大型制造业、金融、零售和电信等行业。

在政府部门中，一些业务如财政、税务、工商、海关、统计、社保等都是开展 BI 应用的重点领域。这是由于它们一方面掌握和控制着国家的财政命脉：另一方面许多业务直接面对广大的企业和公民，牵涉到他们的切身利益，这些政府部门的信息化开展得较早，数据积累较完善，又有国家财政的支持，有开展的必要性并能获得良好支持。

在大型制造业，由于产品种类繁多、市场覆盖面广、客户群落大，以及许多企业是跨地区、跨国经营的，需要处理的数据量大而复杂，在竞争的压力下，迫使它们对自己所积累的历史数据进行智能处理与分析，让它们为企业的进一步腾飞创造出应有的价值，因而对 BI 也会有较大的需求。

在零售业，由于当今的零售业在不断扩大规模的同时所面临的竞争也变得更加激烈，

许多零售企业信息化建设开展得较早，积累了大量的用户数据，特别是它们面对的是浩瀚的各种消费者信息，亟待有智能化的分析工具对这些数据做进一步的价值挖掘，一些开展了网上销售的企业更是如此，采用 BI 进行数据分析已经是迫在眉睫的需求。

金融业，银行、证券和保险业都面临着越来越激烈的市场竞争，同样也都具有客户多、数据量大，通过对数据的处理和分析可以获得显著效益等特点，为了扩大和保住客户，开发新的服务，BI 有着巨大发挥作用的潜力和应用的空间。目前，越来越多的金融企业已认识到了这一点，相信 BI 的应用也会越来越广。

在电信业，由于每天企业间、个人间交流的数据量规模大且关系复杂，数据价值也极为宝贵，经过日积月累已经有了一个相当大的数据基础，为了让这些历史数据发挥作用、创造商机，急需利用 BI 系统提升数据的价值，来增强电信企业的竞争力。

此外，BI 还将在各行各业中发挥它的作用，对数据进行快速和准确的分析，做出更好的商业决策，为企业带来竞争优势。商务智能作为一种新的企业信息化管理系统和工具，必将与其他信息系统一样，成为企业保持持续竞争优势的不可缺少的好帮手。

本 章 小 结

通过本章的学习，使学生了解信息技术在供应链中的作用，了解在供应链环境中信息技术的基本框架；掌握基于 EDI、Internet、RFID 技术构建的供应链信息组织与集成模式，了解协同商务与商务智能的基本概念、特征以及相关应用。



关键术语

RFID(Radio Frequency Identification)
EDI(Electronic Data Interchange)
协同商务(Collaborative Commerce)
商务智能(Business Intelligence)



知识链接

智能供应链：软件优化供应链的六个等级[①]

供应链优化技术可以建立同时、即时和多方位的通信，从而让所有合作伙伴都可以同时进行实时协作。但是要了解供应链技术，首先必须了解供应链优化的六个等级。因为必须按部就班地逐步达到这六个等级(例如不能从第二级一下跳到第四级)，所以，应当审慎地看待每个等级，并考虑发展到下一个等级所需要的技术。

供应链优化的各个等级所采用的技术。

① James. 智能供应链：软件优化供应链的六个等级[EB/OL]. 2015-08-19. http://www.lonntec.com/news/industry/787.html.

第一级：一般业务

在正常业务等级，企业会设法最大限度地发展它的各个职能部门。每个部门都致力于独立开展业务，而不关心整个机构的工作效率。这个等级通常采用的技术架构包括传统系统，例如财务和订单输入系统。用于零售业的销售点系统位于当地的各个零售店中，彼此之间完全独立，每个系统都基于一台没有连接到企业网络中心的独立计算机。第一级的公司通常还拥有计算机维护管理系统、企业资产管理(EAM)、仓库管理系统(WMS)和自行开发的应用。他们的网络通常是一个单纯的局域网(LAN)或者多个独立的 LAN，而他们的网络安全措施通常就是在网络服务器和互联网之间设置一个防火墙。

他们通常会采用下列技术：他们会采用多种平台，但是所有平台之间都缺乏集成。电话系统，这种系统的种类很多——从低成本的小型办公室电话系统到一个公共分组交换机(PBX)，但是没有任何无线基础设施。利用某种开放源码产品进行数据库管理，并用 Microsoft Excel 处理电子表格。电子邮件，这种程序主要包括 Outlook 和 Hotmail。这种企业通常都将网站交由外界的电信运营商管理，网站上主要提供一些产品手册，没有任何电子商务功能。他们通常将互联网视为一种调查工具，但是它的战略性用途非常有限。

第二级：连接优化

任何一个机构只有在达到连接优化级别以后才会开始考虑供应链优化问题。第二级的企业通常拥有自己的内部制造或配送流程，但是没有与供应链合作伙伴建立任何连接。这个等级的企业已经制定或者正在部署技术优化措施，例如基于内部支持的强大的大型机系统或者传统的财务系统。

在这个等级，不同的职能部门之间仍然存在一些重复性工作，但是企业已经制订了一项有针对性的计划来解决这些问题。企业已经通过一些便于使用的桌面级查询和报告工具在内部实现了出色的信息可视性，大部分内部信息都放在某个企业门户网站或者内联网上。因此，管理人员可以方便地查看重要的业务信息，从而更加准确地管理业务。企业仍然会使用一些数据库和 Excel 文件，这主要是为了弥补功能上的一些不足，例如同一个应用的多个版本。但是企业已经制定了一项战略，以求在所有部门和机构中使用统一的应用版本。

其他技术包括：该等级企业的网络种类很多，从局域网到较为复杂的广域网(WAN)。至于应用和网络服务应当交由外界托管还是自行管理将根据不同情况酌情而定。设防火墙负责保护局域网。企业还利用病毒防护系统保护网络邮件服务器和网络上所有的计算机。

这个等级的企业通常全面地集成了多种操作平台，具体的集成度则取决于企业的规模。根据实际情况的需要，企业还会将新的应用或操作平台纳入考虑范围，而战略并不是优先考虑的重点。电话系统，系统是最新的(在最近三年内)，但是仍然只是单纯的语音系统，没有集成数据和视频。企业可能可以通过无线电话收发电子邮件，但是并不会将其作为一种战略性的工具。企业可能会使用无线中间件或者无线加密协议(WEP)，为企业提供安全的无线通信，无论是无线电射频通信(RF)还是 IP 语音(VoIP)，需要多个厂商的协作。

第三级：可视性

供应链优化需要所有连接的共同协作，这意味着它们必须能够互相看到对方。第三个等级是可视性，意味着让供应链各方可以看到供应链中的所有连接。对于第三级企业来说，技术优化是一个需要优先考虑的重点，而且他们为实现这个目标制订了一项积极的计划。一个强大的 EIS(管理人员信息系统)可以自动将关键性能指标(KPI)提交给主要的管理人员，帮助他们主动地制定决策。这些企业已经在内部优化了它们的制造或配送流程，并可以通过加密消息技术将提前发货通知(ASN)、购买订单、运输招标等数据发送给供应链合作伙伴。这些企业还建立起了用于运送超额库存的通道。

企业现有技术平台中的财务系统是一个基于 Web 的软件包，可以方便地进行定制，并能够处理国内或者国际交易。它们还消除了各种实际应用中的重复性数据输入。与第二级的企业一样，第三级的企业可以利用便于使用的桌面级查询和报告工具获得出色的内部信息可视性。所有的内部信息都可以通过一个内联网获得，但是与第二级企业不同的是，某些经过筛选的供应链合作伙伴也可以看到这些信息。

其他的主要特性包括：企业的网站是一个第一层站点，根据企业规模的不同，可以选择交由外界托管或者自行管理。它具有完整的电子商务功能，例如接受信用卡、开户(购买订单)和接受信用证(用于国际性的 B2B 交易)。它可以通过电子邮件或者浏览器主动将大部分订单状态信息发送给客户。核心的业务部门

不再使用任何 Microsoft Access 数据库；可控数据存储功能是由企业自己或者某个电信运营商在异地进行管理的，这可以为灾难恢复计划提供支持。只有在某些功能无法实现的情况下才会使用 Excel 文件。

至于它们的 LAN 和 WAN，这些企业已经制定了战略性的决策标准，以判断应当托管还是许可应用/网络服务。网络安全包括位于企业防火墙之后的系统与特定供应链合作伙伴的系统之间的套接字层(SSL)加密，它可以提供对企业的业务的可视性。通常，这种通信都是单向进行的。这些企业还可以利用轻型目录访问协议(LDAP)来获取用户的简历信息。新的应用预计将兼容 LDAP，这使得用户可以在访问这些应用时始终使用同一个 ID 标识。

第三级企业会全面地集成多种平台(Windows、Unix、Linux 和大型机)。它们会制定一项明确的企业战略，以便将所有应用/网络服务都移植到一个通用的平台上，从而降低整体运营成本。在此基础上，他们会考虑部署新的应用和/或操作平台。这些企业通常都采用了集成化的语音、数据和视频系统，它们还在提供对于那些有助于降低产品和服务供应成本的应用的内部无线访问方面取得了显著的成果。

第四级：协作

协作可以通过正确的技术应用和真正的合作关系而实现。总体而言，供应链的最终目标是最大限度地提高客户满意度和最大限度减少库存。在第四个等级，技术优化的所有目标都已经实现。所有第一层供应链供应商和客户都会被连接到某项网络服务，从而可以就特定的供应链职能进行协作，这些职能包括预测、制造计划、工程规范、新产品设计等。

企业的领导层意识到，要保持领先优势，就必须制定一项长期的系统改进战略。这些企业还认识到，有些职能并不属于其核心竞争力，因而它们会积极地评估外界的电信运营商，以便将这些职能外包给其中的佼佼者。

第四级的企业拥有很多与第三级企业相同的技术构成。但是与第三级企业不同的是，它们关注的焦点是怎样根据业务的规模减少操作平台的数量。降低技术的整体运营成本是这些企业的战略重点，因而它们会在将新的应用部署于某个不同的操作系统或者数据库之前进行审慎的考虑。SSL 和基于证书的身份验证是确保网络安全的主要方式。利用公共密钥基础设施(PKI)，一个合作伙伴可以向那些他们愿意为其提供网络访问权限的合作伙伴发放证书。发放证书的一方拥有一半的加密/解密密钥，另外一方则拥有余下的一半；因此，无论是发送还是接收数据，甚至仅仅访问网络，都需要双方的共同参与。

安全访问管理(SAM)工具可以拓展协作式电子制造的安全架构，以实施各种安全策略，这些策略可以控制身份认证、保密，以及从可靠的内部网络之外对信息资源和应用的访问。(无线安全仍然采用 WEP)供应商合作伙伴只需从 Web 上登录一次，就可以访问位于防火墙之后的特殊应用。这些 SAM 工具所提供的管理界面可以定义与客户的访问策略相对应的安全规则。它们还可以提供：用于过滤请求和实施策略的代理、用于将用户身份认证与一个进程和一组访问权限关联起来的登录对话框、一种让应用可以直接触发其服务的机制。

第五级：集成

集成是一个持续的改进流程，能够集成和统一一个供应链。集成使企业可以通过改革在竞争激烈的市场中脱颖而出，并确保客户的满意度。在第五级，技术优化的所有目标都已经实现。企业的领导层制定了一项战略，即通过每几个月到 24 个月进行一次系统评估保持供应链的领先优势。企业将不断更新一个需要优先考虑的系统升级、更换和改进清单，并据此制定资本预算。不属于核心竞争力的职能将全部被外包。

第四层中的很多技术构成也出现在第五层中，但是第五层中只有一个主操作平台。部分可以提供某种策略性和竞争性优势的操作系统将被保留下来，但是这些都属于例外情况。

所有员工都能够以无线方式从内部访问那些有助于降低产品或者服务供应成本的应用。供应链中的合作伙伴拥有广泛的无线访问权限，可以获取各种有助于促进合作的信息。

第五级的网络安全与第四级一样，但是添加了一个基于 ATM、帧中继或者公共互联网的虚拟专用网(VPN)。企业可以根据自己对点对点解决方案、动态解决方案或者移动网络访问的需要采用多种基于 VPN 的技术，其中大部分都是硬件和软件技术的有机结合。

第六级：速度

高速的集成可以创造多等级的网络，这种复杂的实体可以通过合作关系、灵活性和强大的设计方法的结合满足当今经济形势的要求。它是一种可以实现长期供应链优化的流程。第六级企业与第五级企业具有很多共同点。例如，这些企业都实现了技术优化的所有目标，并将每几个月到24个月进行一次系统评估，以此作为保持领先优势的重要战略。但是，所有非核心竞争力的职能都全部外包。

采用各个等级的供应链优化所必须的技术有助于减少库存容量和加快现金流。它所秉持的是一种“动态规划”的理念，这种理念已经取代了过时的长期预测行为。它让合作伙伴都可以及时获得战略性的信息，从而让它们都可以随时与客户进行交流，并注意到不断变化的需求和趋势。智能供应链优化获得成功的关键是在发展到下一个等级之前一定要部署完毕每个等级所需要的技术，并保证它们的平稳运行。

(资料来源：高效计划与智能调度排程研究会)

综 合 练 习

一、填空题

1．信息技术(Information technology，IT)是关于信息的产生、发送、传输、接收、变换、识别和控制等应用技术的总称，是在信息科学的________和________的指导下扩展人类信息处理功能的技术。

2．RFID系统包括三个部分：________、________、________。

二、名词解释

EDI　　RFID　　协同商务

三、简答题

1．简述RFID系统的基本原理。基于RFID的供应链管理信息化的优点是什么？有哪些不足？

2．如何解决好供应链信息共享和信息安全之间的矛盾。

四、思考讨论题

1．结合你所熟悉的行业或一个企业，进行一些力所能及的市场调研。就你的调查结果，谈谈目前该行业或企业的信息技术的现状，并提出相应措施。

2．分析目前的企业竞争环境，说明信息技术的运用对于我国企业的重要意义。


案例分析

美的集团的EDI应用案例①

创业于1968年的美的集团，是一家以家电业为主，涉足房产、物流等领域的大型综合性现代化企业集团，旗下拥有四家上市公司、四大产业集团，是中国最具规模的白色家电生产基地和出口基地之一。

① 中国物流采购网. 美的集团的EDI应用案例[EB/OL]. 2012-02-09.

美的意识到，当前的市场竞争已经由企业与企业之间的竞争变为供应链与供应链之间的竞争，要实现既定目标，成为一个屹立全球市场的企业，就必须要进一步联合上下游的业务伙伴，紧密合作关系，加强供应链一体化管理，共同增强整条供应链的竞争力，实现“敏捷供应链”。

敏捷供应链的第一步，便是提升供应链成员在业务合作中大量信息交换的速度和准确性，这将直接影响到整个供应链的运作效率。美的与业务伙伴之间典型的信息交互如图 10.8 所示。

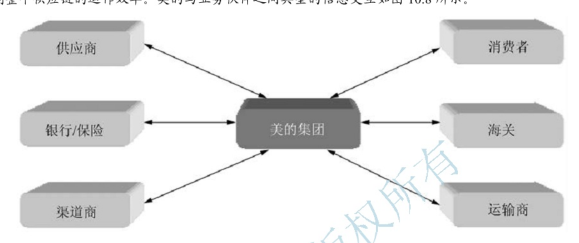


图 10.8　美的与业务伙伴之间典型的信息交互

之前，美的是采用人工的方式实现对大量业务单据的接收、处理和发送，需要花费较长时间来完成单据的处理；同时，人工处理方式难免发生错误。为了满足美的与供应链合作伙伴之间的实时、安全、高效和准确的业务单据交互，提高供应链的运作效率，降低运营成本，美的迫切需要利用提供企业级(B2B)数据自动化交互和传输技术，即 EDI(电子数据交换)方案来解决这个问题。

经过反复的筛选和比较，美的最终选择业界领先的供应链管理解决方案提供商 Sino Services(锐特信息)为其提供 EDI 解决方案和技术支持。Sino Services 提供了 Sino EDI 企业级数据整合解决方案，主要的功能模块包括：

集成服务器：业务流程引擎、网关、映射转换

数据流管理：数据的路由、数据监控管理等

EDI 组件：支持 ANSI X.12 及 EDIFACT EDI 标准之组件、适配器

方案架构如图 10.9 所示。

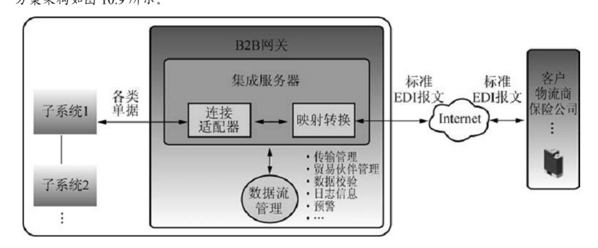


图 10.9　方案架构

Sino EDI 企业级数据整合解决方案支持各类传输协议、加密算法，同时也是一款性能非常优异的数据处理平台，支持任意数据格式之间的转换，数据流程可灵活定制，路由功能强大，且具备各类适配器与后台系统、数据源的集成。开发、部署由图形化的统一开发平台来完成，简单易用。它具备以下优点。

(1) 高度灵活、反应敏捷，可高效、快速地适应业务需求的变化。

(2) 支持任何数据格式。

(3) 安全、高效、统一的 B2B 传输网关。

(4) 强大的数据并发及处理能力。

(5) 实现与后台各种系统实现无缝集成。

利用 Sino EDI 企业级数据整合解决方案，美的和各业务伙伴之间大量的数据和业务表单往来便可实现完全的自动化传输和识别，而不受各类数据源的结构和传输协议的影响。

1. 实施过程

2009 年 11 月 4 日，美的和 Sino Services 成立了由双方专家组成的项目实施小组，宣布 EDI 项目正式启动。

在项目实施过程中，首先进行 EDI 平台以及对各种网络系统、数据备份、防火墙、入侵检测等运行环境进行部署、调试。同时 Sino Services 深入到美的业务系统应用的各部门中去，对实际工作业务流程等进行深层次的调研，并结合美的合作伙伴的业务和操作流程进行全面的分析。然后在调研的基础上，立即着手进行 EDI 平台上的设计和开发，围绕所确定的业务范畴中的流程与数据的调研分析，按照产品线和业务类型的划分，分析企业数据流需求和详细的各类业务数据需求，在此基础上提交了整体项目分析和设计文档。同时，Sino Services 对美的业务人员进行 EDI 操作流程培训，对美的 EDI 平台管理人员分阶段进行了平台管理和监控方面的培训。

2010 年 2 月 3 日，是美的 EDI 项目的重要日子，在这一天，伊莱克斯(Electrolux)作为美的第一家 EDI 对接合作伙伴，成功上线运行，实现了双方出货通知、发票的等的自动化 EDI 流程。2010 年 11 月 4 日，北滘码头成功上线运行，实现了美的与北滘码头的订舱确认、调柜指令等的自动化 EDI 流程。2011 年 5 月 4 日，美的与中国出口信用保险公司(中信保)EDI 对接成功，双方实现了费率同步、OA 限额申请、LC 限额申请、出运申报、出运反馈、收汇反馈等业务数据的交互。这一系列项目的上线，大大提高了美的和伙伴双方业务贸易的效率，减少了人工干预的工作量。

2. 应用效益

美的的 EDI 已成功运转了一年多，先后接入伊莱克斯、北滘码头、中信保等业务合作伙伴，美的已经明显感到集成、开放、灵活的 EDI 应用所带来的效益：

首先，美的与业务伙伴之间的数据交互由过去的人工方式转变为完全的自动化，极大地提升了供应链的工作效率。实施 EDI 之前和之后美的的业务流程变化如图 10.10 所示。

图 10.10　实施 EDI 之前和之后美的的业务流程变化

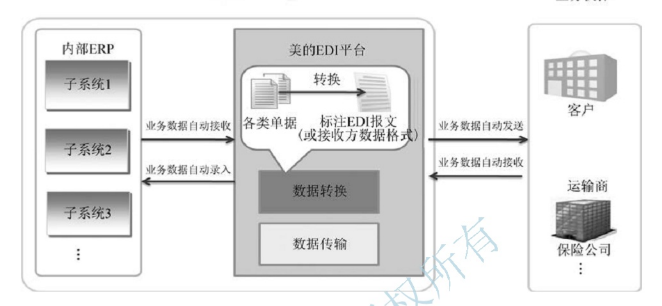


图 10.10 实施 EDI 之前和之后美的的业务流程变化(续)

以前的人工处理方式需要从美的的各个业务子系统如 ERP、CRM 等提取出相关数据，再人工转换成合作伙伴所需要的单据格式，通过邮件、传真、电话等方式向相应的接收方发送(人工转换的过程可在美的或合作伙伴方进行)。同样地，当从合作伙伴处接收到各类异构形态的单据之后，要通过人工方式识别、读取，并录入到相应的子系统中。

现在，这个工作流程变为 EDI 平台自动接收各子系统发出的数据，再自动转换成标准 EDI 报文(或者合作伙伴系统能够直接识别的数据格式)，再自动传输给接收方，整个过程无须人工干预，极大地提升了工作效率。

以美的和其合作伙伴“中信保”的一个业务流程“短期出口险申报”为例：

短期出口险申报的笔数大，数据多来源，数据在传送给中信保之前要做很多“预加工”。例如，美的内部以“订单”为管理单位，而中信保以“发票”为最小业务识别单位，因此，美的要对同一张发票下的订单做金额合计，出运日、商品、运输方式也需要按业务规则提取，合并成一张发票提交中信保。同时，数据多以 Excel 报表作为传递的载体，美的先要从业务管理系统中导出 Excel 数据，再做数据加工处理交给中信保。在如上操作方式下，仅能够支持每次最大不超过三万条数据的传送，并且多为单向的传送方式(美的到中信保)。而实施 EDI 方案之后，可支持每次十万条以上的数据传送，美的在操作本企业的业务系统的同时，即可完成保险业务申请，并即时获取中国信保业务处理的反馈，不仅加快了业务处理速度，还轻松实现了双方的高效沟通。

从如上例子中可以看出，实施 EDI 平台方案后：

美的大大加快了业务处理速度并且降低了人工处理方式下的相关成本：平均几秒钟便能够完成一份单据的处理；单日数据传送数量提升了六倍；数据传输已完全自动化，节省了劳动力，提高了劳动力的利用效率。

其次，为美的节省了过去人工处理方式下所产生的额外费用：节省各类纸张费用，节省电话、传真、邮递的费用，节省打印、复印费用，节省对数据收发、录用人员的管理费用。

最后，由于实行了无纸化和全自动操作，大大降低了人工处理过程中由于人为操作、纸张丢失等造成的出错率。出错率降低了，基本实现了无错化处理。

除了以上这些即时的效益之外，EDI 应用对美的全面提升竞争力有着深远的作用。

随着越来越多合作伙伴被纳入到 EDI 应用，整条供应链的运作效率将大大提升，包括：

企业运作效率的提升让美的更加轻松地扩展业务，并快速适应业务增长带来的数据交互工作的增加。

由于供应链对请求响应速度提高，产品可以在最短的时间内被送达消费者手里。

减少了人工方式下产生的错误，提升客户满意度。

以更有竞争力的价格向下游供货，提高客户的忠诚度。

提升企业形象，以高效、精准的工作方式赢得更多合作伙伴以及增强合作关系。

为企业走向世界，和海外客户及合作伙伴建立良好关系奠定坚实的基础。

3. 实施经验

在美的的 EDI 项目以及与其合作伙伴进行对接的实现上，通过美的、美的合作伙伴和 Sino Services 三方的共同努力，对整个项目进行统筹安排、分步实施，确保项目的顺利。项目的成功上线以及后期应用的深化在于做好以下 3 点。

(1) 企业相应业务流程的改造。之前，企业内部和业务伙伴之间已形成了相应的业务操作流程，而采用 EDI 之后，业务操作流程将有所调整，更新后的流程通过 EDI 平台固化下来，形成了统一的、规范的数据交互模式。

(2) 项目进行过程中往往会涉及企业内部和企业间多个业务部门的合作，因此沟通至关重要。Sino Services 对美的的业务和 IT 人员做了完善的 EDI 知识、EDI 平台操作和业务流程变更等方面的培训，并配合美的做好 EDI 项目的宣传推广，让相关人员充分了解 EDI 平台带来的效益。在项目实施前期，Sino Services 作为美的的代表，直接与美的合作伙伴进行沟通，同时，Sino Services 把与美的合作伙伴之间的沟通汇总给美的，并为其做相应的说明和解答，这样的沟通方式大大加快了项目实施的进程。

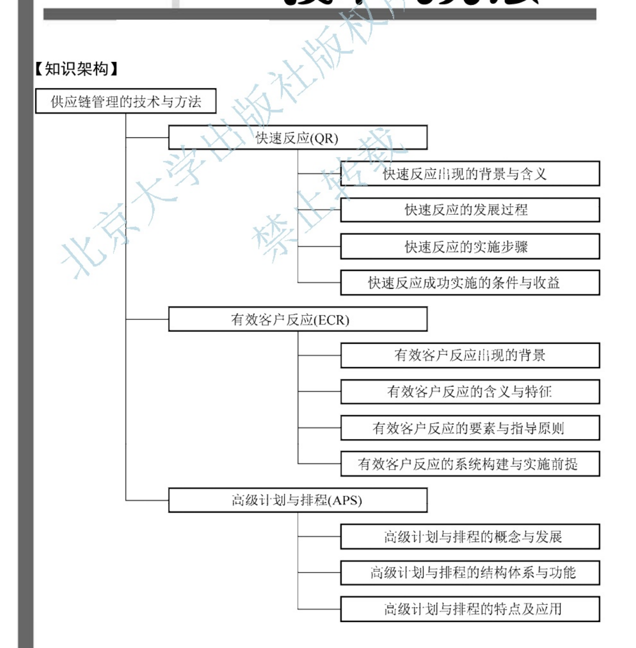
(3) 根据美的业务伙伴的实际情况，推荐最简便的解决方案。例如，合作伙伴与美的之间使用的是 Excel 单证往来，Sino Services 可为其设计具有类似 EDI 功能的 Excel 单证格式，完全不改变其日常的业务单证制作流程。这样可以最迅速地推广 EDI 的应用。

问题讨论：

1. 美的 EDI 信息系统设计的思路是什么？
2. 美的 EDI 信息系统包括哪些主要内容？

第 11 章　供应链管理的技术与方法

【知识架构】



【教学目标】

通过本章的学习，使学生正确理解供应链管理的先进技术与方法。重点掌握快速反应(QR)、有效的客户反应(ECR)、高级计划与排程系统(APS)的含义、目标和实施关键，熟悉三种供应链管理方法产生的背景，了解它们在国内外的应用与发展现状。

导入案例

ZARA 服装公司①

1975 年设立于西班牙的 ZARA 是当今世界上最成功最有活力的服装公司之一，以“快速反应(QR)”著称于流行服饰业界，其成功的运作模式不仅成为业界的标杆，更成为欧美商学院著名的教学个案。《商业评论》把 ZARA 称为“时装行业中的戴尔电脑”；也有人评价 ZARA 为“时装行业的斯沃琪手表(SWATCH)”。ZARA 凭借其令人咋舌的快速反应能力在激烈的市场竞争中赢得了成功，在欧洲 27 个国家及全世界 55 个国家和地区建立了 2200 家女性服饰连锁店。在 2004 年度全球营业收入达到 46 亿欧元，利润 4.4 亿欧元，获利率 9.7%，比美国第一大服饰连锁品牌 GAP 的 6.4%还要出色。

1. ZARA 与众不同的生产方式

“高速度、小批量、多款式”构成 ZARA 与众不同的生产方式，ZARA 最成功的地方在于：把由设计到销售所需的前导时间大幅缩减，ZARA 的前导时间只有 12 天。它保证了第一时间为顾客带来最为时尚的新款服装。传统的服装零售商由于生产周期长而不能根据季节的变化随时改变设计或增加新的款式，而 ZARA 由于其快速的生产方式可以随时更换产品的数量、设计、面料、色彩，其速度与二十多岁的年轻人改变心意的速度一样快。

1) 高速度——紧随“时尚”的脉动

时尚最大的特点就是多变，一部电影、一张专辑都可能改变人们对时尚的看法，而时装最动人处正是紧随时尚。当电影或电视媒体中出现新的流行元素，ZARA 只需几天的时间就可以完成对歌星的装束或顶级服装大师创意作品的模仿。从流行趋势的识别到将迎合流行趋势的新款时装摆到店内，ZARA 只需两周的时间，而传统生产方式下这个周期要长达到 4～12 个月。ZARA 与顾客追求时尚的心态保持同步，能够更快地抓住每一个跃动的时尚讯号，以此来打动顾客。

2) 小批量——“饥饿”疗法的实施

与其他服装零售商相比，ZARA 每一款服装的生产数量都非常小，这就人为地创造了一种稀缺。越是不容易得到的，就越能激发人的购买欲望。ZARA 执行永远“缺货”的策略，对于同一种款式的服装，零售店的库存一般只有几件，或许由于你的一时犹豫，从而错失了最终拥有它的机会，因为你明天看到的也许是摆放一新的货架。这最初的懊恼，换来的是顾客再次光顾时果断的购买速度。

3) 多款式——让审美不再“疲劳”

ZARA 并不讲求每种款式生产更多的数量，而是注重款式的多样性。ZARA 每年生产的服装款式超过 12000 种，比起它的许多竞争对手，ZARA 能在流行时装上提供更多的选择。ZARA 商店每周供货两次，因为很少有对售完款式的再订购，商店每隔 3～4 天架上货品会全部更新，总能给人以新鲜感。紧跟时尚趋势、频繁的更新和更多的选择，造就了 ZARA 对顾客的独特吸引力，从而大大增加了顾客对

① 裘华红. ZARA 模式：快速时尚——让顾客永远慢半拍，等于永远套牢顾客[EB/OL]. http://www.efu.com.cn/data/2009/2009-02-02/261499.shtml.

ZARA 的偏好与忠诚度。

2. ZARA 独特的商业模式

在如此短的前导时间内完成“小批量、多款式”的服装生产，对大多数企业而言几乎是“天方夜谭”，但 ZARA 却做到了，并形成了其独特的商业模式。以信息和通信技术为核心的 IT 系统是 ZARA 独特的商业模式得以实现的关键。

1) 信息收集的及时化

ZARA 的资讯来源于大量分布在酒吧、秀场等时尚场所的时尚观察员，他们搜集最新的时尚信息，及时向总部汇报；同时 ZARA 专卖店也会及时反馈当日的销售报告及顾客需求的相关信息。关于时尚潮流趋势及顾客意见的各种信息每天源源不断地从世界各地进入 ZARA 总部的数据库。设计师们可以一边核对当天的发货数量和每天的销售数量，一边利用新信息来产生新的想法以及改进现有的服装款式。通过访问数据库中的实时信息，设计师与生产、运营团队一起决定，一个具体的款式用什么布料、如何剪裁以及如何定价。

2) 服装信息的标准化

对一个典型的服装零售商来讲，不同的或不完全的尺寸规格，不同产品的有效信息通常需要几个星期，才能被添加到他们的产品设计和批准程序中。但是在 ZARA 的仓库中，产品信息都是通用的、标准化的，这使得 ZARA 能快速、准确地准备设计，对裁剪给出清晰的生产指令。ZARA 的裁剪系统也是在数字化信息系统的干预下完成的，准确而快捷。

3) 库存管理的清晰化

卓越的产品信息和库存管理数据系统，使得 ZARA 的团队能够管理数以千计的布料、各种规格的装饰品以及设计清单和库存商品。ZARA 的团队也能通过这个系统提供的信息，以现存的库存来设计服装，而不必去订购原料再等待它的到来。

4) 生产模式的整合化

ZARA 公司自己在西班牙拥有 22 家工厂，其所有产品的 50%通过自己的工厂来完成，以保证绝对的快速。其余 50%的产品 ZARA 外包给 400 家小加工厂，它们负责大量烦琐的缝制工作。而且，一个工厂只生产一种款式，这就绝对保证了生产的专业化水平和非常快的速度。这 400 家企业其中 70%在欧洲，而且主要是在西班牙和葡萄牙，地理位置的便利让这些工厂能对 ZARA 的订单快速做出反应，尤其是异常时尚的款式。而剩下的 30%则主要在亚洲生产，ZARA 向这些地方订“基础型”产品或者当地有明显优势的产品。这也是 ZARA 取得成功的关键之处。

5) 物流配送的高效化

ZARA 的物流配送系统十分发达，大约 20 公里的地下传送带将 ZARA 的产品运送到西班牙拉科鲁尼亚的货物配送中心，该中心拥有非常成熟的自动化管理软件系统。为了确保每一笔订单准时到达目的地，ZARA 借用光学读取工具进行产品分捡，每小时能挑选并分捡超过 6 万件的服装。物流中心的运输卡车依据固定的发车时刻表，不断开往欧洲各地。ZARA 还有两个空运基地，通常欧洲的连锁店可以在 24 小时之内收到货物，美国的连锁店需要 48 小时，日本为 48～72 小时。在信息化手段的干预下，ZARA 出货的正确率高达 98.9%，而出错率不足 0.5%。

ZARA 的运营方式值得我国企业去思考，在“国内市场国际化竞争”的今天，是否拥有“快而准”的市场应对方法，将成为衡量服饰品牌核心竞争能力的标尺。而在“快而准”的背后则离不开适时有效的信息化管理系统和供应链管理技术的支持。我国服装企业在提高产品质量、档次的基础上，需尽快提高企业快速反应的能力，要适时地完成市场预测、市场营销和管理方式的革命。


【参考视频】

11.1 快 速 反 应

11.1.1 快速反应(QR)出现的背景

快速响应(Quick Response，QR)是美国纺织与服装行业发展起来的一项供应链管理策略。20 世纪 70 年代后半期，美国的纤维纺织业出现了大幅度萎缩的趋势，纺织品进口大幅度上升，到 80 年代初，进口产品几乎占据了美国纺织品市场的 40%。面对与国外商品的激烈竞争，纺织与服装行业在 70 年代和 80 年代采取的主要对策是在寻找法律保护的同时，加大现代化设备的投资。到了 20 世纪 80 年代中期，美国的纺织与服装行业是通过进口配额系统保护最重的行业，而纺织业是美国制造业生产率增长最快的行业。尽管上述措施取得了巨大的成功，但服装行业进口商品的渗透却在继续增加。一些行业的先驱认识到保护主义措施无法保护美国服装制造业的领先地位，他们必须寻找别的方法。

1984 年，美国服装、纺织以及化纤行业的一些主要的经销商成立了“用国货为荣委员会”(Crafted With Pride in USA Council)，该委员会的任务是为购买美国生产的纺织品和服装的消费者提供更多的利益。1985 年该委员会开始做广告，提高了美国消费者对本国生产服装的信誉度。该委员会也拿出了一部分经费，研究如何长期保持美国的纺织与服装行业的竞争力。1985—1986 年，克特・萨尔蒙(Kurt Salmon)公司进行了供应链分析，结果发现：尽管系统的各个部分具有高运作效率，但整个系统的效率却十分低。于是纤维、纺织、服装以及零售业开始寻找那些在供应链上导致高成本的活动。结果发现，供应链的长度是影响其高效运作的主要因素。

整个服装供应链，从原材料到消费者购买，时间为 66 周：11 周在制造车间，40 周在仓库或转运，15 周在商店。这样长的供应链不仅各种费用大，更重要的是，建立在不精确需求预测上的生产和分销，因数量过多或过少造成的损失非常大。整个服装供应链系统的总损失每年可达 25 亿美元，其中 2/3 的损失来自于零售或制造商对服装的降价处理以及在零售时的缺货。进一步的调查发现，消费者离开商店而不购买的主要原因是找不到合适的尺寸和颜色的商品。为此，Kurt Salmon 公司建议零售企业和纺织服装生产厂家合作，共享信息资源，建立一个快速响应系统来实现销售额增长；顾客服务的最大化以及库存量、商品缺货、商品风险最小化的目标。

克特・萨尔蒙公司的研究报告提出通过信息的共享以及生产商与零售商之间的合作，确立起能对消费者的需求做出迅速响应的 QR 体制。在克特・萨尔蒙公司的倡导下，从 1985 年开始美国纤维行业开始大规模开展 QR 运动，正式掀起了供应链构筑的高潮。

快速响应是零售商及其供应商密切合作的策略，应用这种策略，零售商和供应商通过共享 POS 系统信息、联合预测未来需求、发现新产品营销机会等对消费者的需求做出快速的反应。从业务操作的角度来讲，贸易伙伴需要用 EDI 来加快信息的流动，并共同重组他们的业务活动以将订货前导时间和成本极小化，在补货中应用 QR 可以将交货前导时间降低 75%。

11.1.2 快速响应(QR)的含义

快速响应(QR)是美国零售商、服装制造商以及纺织品供应商开发的整体业务概念，它

是由一定技术支持的供应链上各成员企业之间紧密合作的一种业务方式和管理思想[①]。其目的在于减少产品在整个供应链上完成业务流程的时间，尽可能减少库存，最大限度地提高供应链管理运作效率。即以最快的速度、最好地满足消费者的需求。美国纺织服装联合会对快速反应的定义为："制造者为了在精确数量、质量和时间的条件下为客户提供产品，将订货提前期、人力、材料和库存的花费降到最小；同时，为了满足市场不断变化的要求而强调系统的柔性。"

我国《物流术语》(修订版 GB/T 18354—2006)对快速反应(QR)的定义是：供应链成员企业之间建立战略合作伙伴关系，利用 EDI 等信息技术进行信息交换与信息共享，用高频率小批量配送方式补货，以实现缩短交货周期，减少库存，提高顾客服务水平和企业竞争力为目的的一种供应链管理策略。

这样 QR 意味着供应链成员企业之间建立起贸易伙伴关系来提高向最终消费者的供货能力，同时降低整个供应链的库存量和总成本。QR 的着重点是对消费者需求做出快速响应，在降低供应链总库存和总成本的同时提高销售额。所以成功的"快速响应"伙伴关系将提高供应链上所有伙伴的获利能力。

快速响应业务成功的前提是零售商和厂商的良好关系。实现这种关系的方法之一就是战略伙伴，包括确定业务合作关系并采用双方互利的业务战略。这种伙伴关系的某些趋势已经得到验证，包括及时的跨部门项目小组决策和长期的双方互利关系。

战略伙伴关系要求厂商高级经理之间进行沟通和接触，然后将这种关系由上往下渗透到整个组织中，同时要求多个部门都要参与规划和执行的各阶段工作。不是所有的贸易伙伴都能变成战略伙伴，成功的战略伙伴应具备下列条件：①巨大的增长潜力；②跨部门的沟通；③长远的观点和一致的目标；④永远关注顾客的需要；⑤不断地监测业绩。

而下列因素对成功的战略伙伴关系是至关重要的：①要彼此理解对方的目标和局限；②建立更有效的沟通渠道；③采用新的业务战略和业务实践；④在公司内部推行教育计划；⑤实施和强化志愿跨行业通讯标准(VICS 标准)；⑥双赢方式的谈判。

例如，沃尔玛公司和宝洁公司就是战略伙伴关系。开始时，双方互不尊重，慢慢的，双方开始互相尊重，然后互相理解对方，最后双方都看到了对方的优点：宝洁为沃尔玛的商品进行快速补货并保证很高的存货水平；沃尔玛公司每天为宝洁公司提供销售和存货数据；双方通过各自的沟通机构达到了新的沟通水平。这种合作关系取得了巨大的成功，包括增加了销售额、加快了库存周转速度，尤为重要的是，降低了成本。

特别提示

快速响应(QR)是由一定技术支持的供应链上企业之间紧密合作的一种业务方式和管理思想。其目的是为了降低供应链的总成本，增加零售商和厂商的销售额，从而提高零售商和厂商的获利能力，减少原材料到销售点的时间和整个供应链上的库存，最大限度地提高供应链的运作效率，提高顾客服务水平。即以最快的速度、最好地满足消费者的需求。

① 王道平，李淼. 供应链设计理论与方法[M]. 北京：北京大学出版社，2012：2-3.

11.1.3　QR 的发展过程

1985 年以后，QR 概念开始在纺织服装等行业广泛地普及、应用。下面以美国零售业的著名企业 Wal-Mart(沃尔玛)公司与服装制造企业 Seminole Manufacturing Co.，以及面料生产企业 Milliken 公司合作建立 QR 系统为例说明 QR 的发展过程。Wal-Mart 与 Seminole 和 Milliken 建立 QR 系统的过程可分为三个阶段。

1．QR 的初期阶段

Wal-Mart 公司 1983 年开始采用 POS 系统，1985 年开始建立 EDI 系统。1986 年与 Seminole 公司和 Milliken 公司在服装商品方面开展合作，开始建立垂直型的快速响应系统。当时合作的领域是订货业务和付款通知业务。通过电子数据交换系统发出订货明细清单和受理付款通知，来提高订货速度和准确性，以及节约相关事务的作业成本。

2．QR 的发展阶段

为了促进行业内电子化商务的发展，Wal-Mart 与行业内的其他商家一起成立 VICS 委员会(Voluntary Inter-Industry Communications Standards Committee)来协商确定行业统一的 EDI 标准和商品识别标准。VICS 委员会制定了行业统一的 EDI 标准并确定商品识别标准采用 UPC 商品识别码。Wal-Mart 公司基于行业统一标准设计出 POS 数据的输送格式，通过 EDI 系统向供应方传送 POS 数据。供应方基于 Wal-Mart 传送来的 POS 信息，可及时了解 Wal-Mart 的商品销售状况、把握商品的需求动向，并及时调整生产计划和材料采购计划。供应方利用 EDI 系统在发货之前向 Wal-Mart 传送预先发货清单(Advanced Shipping Notice，ASN)。这样，Wal-Mart 事前可以做好进货准备工作，同时可以省去货物数据的输入作业，使商品检验作业效率化。Wal-Mart 在接收货物时，用扫描读取机器读取包装箱上的物流条形码 SCM(Shipping Carton Marking)，把扫描读取机器读取的信息与预先储存在计算机内的进货清单 ASN 进行核对，判断到货和发货清单是否一致，从而简化了检验作业。在此基础上，利用电子支付系统 EFT 向供应方支付货款。同时只要把 ASN 数据和 POS 数据比较，就能迅速知道商品库存的信息。这样做的结果使 Wal-Mart 不仅节约了大量事务性作业成本，而且还能压缩库存，提高商品周转率。在此阶段，Wal-Mart 公司开始把 QR 的应用范围扩大至其他商品和供应商。

3．QR 的成熟阶段

Wal-Mart 把零售店商品的进货和库存管理的职能转移给供应方(生产厂家)，由生产厂家对 Wal-Mart 的流通库存进行管理和控制。即采用生产厂家管理的库存方式(Vendor-managed Inventories，VMI)。Wal-Mart 让供应方与之共同管理营运 Wal-Mart 的流通中心。在流通中心保管的商品所有权属于供应方。供应方对 POS 信息和 ASN 信息进行分析，把握商品的销售和 Wal-Mart 的库存动向。在此基础上，决定什么时间，把什么类型商品，以什么方式和向什么店铺发货。发货的信息预先以 ASN 形式传送给 Wal-Mart，以多频度小数量进行连续库存补充，即采用连续补充库存方式(Continuous Replenishment Program，CRP)。由于采用了 VMI 和 CRP，供应方不仅能减少本企业的库存，还能减少 Wal-Mart 的库存，实现整个供应链的库存水平最小化。另外，对 Wal-Mart 来说，省去了商品进货

的业务，节约了成本，同时能集中精力于销售活动。并且，事先能得知供应方的商品促销计划和商品生产计划，能够以较低的价格进货。这些为 Wal-Mart 进行价格竞争提供了条件。从 Wal-Mart 的实践来看，QR 是一个零售商和生产厂家建立(战略)伙伴关系，利用 EDI 等信息技术，进行销售时点的信息交换以及订货补充等其他经营信息的交换，用多频度小数量配送方式连续补充商品，以实现缩短交纳周期，减少库存，提高顾客服务水平和企业竞争力为目的的供应链管理。美国学者 Jamie Bolton 认为 QR 是 JIT 在零售行业的一种应用。

QR 的形成主要是由零售商、服装生产商和纤维生产商三方组成。当时，在美国积极推动 QR 的零售商主要有三家，即迪拉德百货店、J.C.朋尼公司和沃尔玛。沃尔玛是最早推行 QR 的先驱，在纤维纺织品领域他们与休闲服装生产商塞米诺尔和面料生产商米尼肯公司结成了供应链管理体系，该 QR 体系的形成起到了良好的作用，大大提高了参与各方的经营绩效，有力地提升了相关产品的竞争力，所以起到了良好的带动和示范作用。

沃尔玛通过自身的 QR 实践，大大推动了供应链管理中各种运作体系的标准化，倡导建立了 VICS 委员会(Voluntary Inter-Industry Communications Standard Committee)，并制定了行业统一的 EDI 标准和商品识别标准，即 EDI 的 ANSIXl2 标准和 UPC 商品条码。1983 年沃尔玛导入了销售时点系统(Point of Sales，POS)，并且由于当时采用了 UPC 条码，所以在整个行业最早实现了产业链中的信息共享，沃尔玛成为 QR 的主导者。由于沃尔玛的先驱性活动，不仅使美国服装产业的恶劣环境得到改善，削减了贸易赤字，而且也大大推动了 QR 在美国的发展，并形成了高潮，成为现代企业管理变革的主要趋势之一。

11.1.4 QR 的实施步骤

QR 原来是大型零售商获取市场份额并进行全球竞争的工具，现在已成为所有商品制造商和中间商的标准战略行为。QR 意味着以更低的成本增加销售额、更好地对商品进行分类以及向客户提供优质的服务。实施 QR 需要六个步骤，如图 11.1 所示。每一个步骤都需要以前一个步骤作为基础，比前一个步骤有更高的回报，但是需要额外的投资。



图 11.1 QR 实施的六个步骤

1. 条形码和 EDI

零售商首先必须安装条形码(UPC 码)、POS 扫描和 EDI 等技术设备，以加快 POS 机收款速度、获得更准确的销售数据并使信息沟通更加流畅。

许多零售商和厂商都了解 EDI 的重要性，所以已经实施了一些基本的交易(如采购订单、发票等)的 EDI 业务。而且很多大型零售商也强制其厂商实施 EDI 来保证快速反应。但 EDI 的全面实施还需要时间。

2. 固定周期补货

QR 的自动补货要求供应商更快、更频繁地运输重新订购的商品，以保证店铺不缺货，从而提高销售额。自动补货是指基本商品销售预测的自动化。自动补货使用基于过去和目前销售数据及其可能变化的软件进行定期预测，同时考虑目前的存货情况和其他一些因素，以确定订货量。自动补货是由零售商、批发商在仓库或店内进行的。

3. 先进的补货联盟

成立先进的补货联盟是为了保证补货业务的流畅。零售商和制造商联合起来检查销售数据，制订关于未来需求的计划和预测，在保证有货和减少缺货的情况下降低库存水平。还可以进一步由消费品制造商管理零售商的存货和补货，以加快库存周转速度，提高投资毛利率。

4. 零售空间管理

零售空间管理是指根据每个店铺的需求模式来规定其经营商品的花色品种和补货业务。一般来说，对于花色品种、数量、店内陈列及培训或激励售货员等决策，消费品制造商也可以参与甚至制定决策。

5. 联合产品开发

这一步的重点不再是一般商品和季节商品，而是服装等生命周期很短的商品。厂商和零售商联合开发新产品，其关系的密切超过了购买与销售的业务关系，缩短从新产品概念到新产品上市的时间，而且经常在店内对新产品进行试销。

6. 快速反应的集成

通过重新设计业务流程，将前五步的工作和公司的整体业务集成起来，以支持公司的整体战略。这一步要求零售商和消费品制造商重新设计其整个组织、业绩评估系统、业务流程和信息系统，设计的中心围绕着消费者而不是传统的公司职能，它们要求集成的信息技术。

11.1.5 成功实施 QR 的条件

1. 革新企业的经营意识和组织

要成功实施 QR 必须改变传统的经营方式和革新企业的经营意识和组织。企业不能局限于只依靠本企业独自的力量来提高经营效率的传统经营意识，要树立与供应链各方建立合作伙伴关系，努力利用各方资源来提高经营效率的现代经营意识。

零售商在垂直型 QR 系统中起主导作用，零售店铺是垂直型 QR 系统的起始点。在垂直型 QR 系统内部，通过 POS 数据等销售信息和成本信息的相互公开和交换，来提高各个企业的经营效率。垂直型 QR 系统内各个企业之间的分工和协作，消除重复业务和作业，建立有效的分工协作框架。必须改变传统的事务作业的方式，利用信息技术实现事务作业无纸化和自动化。

2. 开发和应用现代信息处理技术

必须开发和应用现代信息处理技术，这是成功进行 QR 活动的前提条件。现代信息技术有商品条形码技术，电子订货系统(EOS)，POS 数据读取系统，EDI 系统，预先发货清单技术(ASN)，电子支付系统(EFT)，供应商管理库存(VMI)，连续补充库存计划(CRP)等。

3. 供应链各方建立(战略)伙伴关系

必须与供应链各方建立(战略)伙伴关系。具体内容包括以下两个方面：一是积极寻找和发现战略合作伙伴；二是在合作伙伴之间建立分工和协作关系。合作的目标定为削减库存，避免缺货现象的发生，降低商品风险，避免大幅度降价现象发生，减少作业人员和简化事务性作业等。

4. 必须实现信息的充分共享

必须改变传统的对企业商业信息保密的做法。在销售信息、库存信息、生产信息、成本信息等方面与合作伙伴交流分享，并在此基础上，要求各方在一起共同发现问题、分析问题和解决问题。

5. 缩短生产周期，降低商品库存

供应方必须缩短生产周期，降低商品库存，进行多品种少批量生产和多频度小数量配送，降低零售商的库存水平，提高顾客服务水平。在商品实际需要将要发生时采用 JIT 生产方式组织生产，减少供应商自身的库存水平。

11.1.6 成功实施 QR 的效果

据相关研究结果显示，在成功实施 QR 系统后，销售额大幅度增加，商品周转率大幅度提高，需求预测误差大幅度下降(见表 11-1)。

表 11-1 QR 的效果

对象商品	构成 QR 系统的供应链企业	零售业者的 QR 效果
休闲裤	零售商：Wal-Mart 服装生产厂家：Semiloe 面料生产厂家：Milliken	销售额：增加 31% 商品周转率：提高 30%
衬衫	零售商：J. C. Penney 服装生产厂家：Oxford 面料生产厂家：Burlinton	销售额：增加 59% 商品周转率：提高 90% 需求预测误差：减少 50%

应用 QR 系统后销售额大幅度增加的原因是：应用 QR 系统后，可以降低经营成本，从而能降低销售价格，增加销售；伴随着商品库存风险的减少，商品以低价位定价，增加

销售；QR 能避免缺货现象，从而避免销售的机会损失；QR 易于确定畅销商品，能保证畅销品的品种齐全，连续供应，增加销售。

商品周转率的大幅度提高是由于应用 QR 系统可以减少商品库存量，并保证畅销商品的正常库存量，加快商品周围转。

根据库存周期长短和预测误差的关系可以说明，如果季节开始之前的 26 周进货(即基于预测提前 26 周进货)，则需求预测误差(缺货或积压)达 40%左右。如果在季节开始之前的 16 周进货，则需求预测误差为 20%左右。如果在很靠近季节开始的时候进货，需求预测误差只有 10%左右。应用 QR 系统可以及时获得销售信息，把握畅销商品和滞销商品，同时通过多频度小数量送货方式，实现实需型进货(零售店需要的时候才进货)，这样使需求预测误差可减少到 10%左右。

这里需要指出的是虽然应用 QR 的初衷是为了对抗进口商品，但实际上并没有出现这样的结果。相反，随着竞争的全球化和企业经营的全球化，QR 系统管理迅速在各国企业界扩展。航空运输为各地间的快速供应提供了保证。现在，QR 方法成为零售商实现竞争优势的工具。同时随着零售商和供应商结成战略联盟，竞争方式也从企业与企业间的竞争转变为战略联盟与战略联盟之间的竞争。

另外，应用 QR 的效果还表现在其投资与收益方面的吸引力。对于零售商来说，需要销售额的 1.5%～2%的投入以支持条码、POS 系统和 EDI 的正常运行。这些投入包括 EDI 启动软件，现有应用软件的改进，租用增值网，产品查询，开发人员费用，教育与培训，EDI 工作协调，通信软件，网络以及远程通信费用，CPU 硬件，条码标签打印的软件与硬件等。实施 QR 的收益是巨大的，它远远超过其投入。它可以节约销售费用的 5%，这些节省不仅包括商品价格的降低，也包括管理、分销以及库存等费用的大幅度减少。Kurt Salmon 协会的 David Cole 在 1997 年曾说过："在美国那些实施第一阶段 QR 的公司每年可以节省 15 亿美元的费用，而那些实施第二阶段 QR 的公司每年可以节省费用 27 亿美元。"他提出，如果企业能够过渡到第三阶段(联合计划、预计和补库)，每年可望节约 60 亿美元的费用。

QR 策略在过去 20 多年中取得了巨大的成功。商品的供应商和零售商通过这一策略为他们的客户提供了更好的服务，同时也减少整个供应链上的非增值成本。QR 策略是一种全新的供应链管理概念，必将向其更高的阶段发展，必将为供应链上的贸易伙伴——供应商、分销商、零售商和最终客户带来更大的价值。


【参考视频】

11.2　有效客户反应(ECR)

11.2.1　ECR 产生的背景

ECR 是 Efficient Consumer Response 的简写，其含义是有效客户反应。ECR 首先出现在美国食品杂货行业，是美国食品杂货行业开展供应链体系构造的一种实践。

在 20 世纪 60 年代和 70 年代，美国日杂百货业的竞争主要是在生产厂商之间展开。竞争的重心是品牌、商品、经销渠道和大量的广告和促销，在零售商和生产厂家的交易关系中生产厂家占据支配地位。进入 20 世纪 80 年代特别是到了 90 年代以后，在零售商和生产厂家的交易关系中，零售商开始占据主导地位，竞争的重心转向流通中心、商家自有品牌、

供应链效率和 POS 系统。同时在供应链内部，零售商和生产厂家之间为取得供应链主导权的控制，同时为商家品牌和厂家品牌占据零售店铺货架空间的份额展开着激烈的竞争，这种竞争使得在供应链的各个环节间的成本不断转移，导致供应链整体的成本上升，而且容易牺牲力量较弱的一方的利益。

在这期间，从零售商角度来看，随着新的零售业态如仓储商店、折扣店的大量涌现，使得它们能以相当低的价格销售商品，从而使日杂百货业的竞争更趋激烈。在这种状态下，许多传统超市业者开始寻找对应这种竞争方式的新管理方法。从生产厂家角度来看，由于日杂百货商品的技术含量不高，大量无实质性差别的新商品被投入市场，使生产厂家之间的竞争趋同化。生产厂家为了获得销售渠道，通常采用直接或间接的降价方式作为向零售商促销的主要手段，这种方式往往会大量牺牲厂家自身的利益。所以，如果生产商能与供应链中的零售商结成更为紧密的联盟，将不仅有利于零售业的发展，同时也符合生产厂家自身的利益。

另外，从消费者的角度来看，过度竞争往往会使企业在竞争时忽视消费者的需求。通常消费者要求的是商品的高质量、新鲜度、服务和在合理价格基础上的多种选择。然而，许多企业往往不是通过提高商品质量、服务和在合理价格基础上的多种选择来满足消费者，而是通过大量的诱导型广告和广泛的促销活动来吸引消费者的转换品牌，同时通过提供大量非实质性变化的商品供销费者选择。这样消费者不能得到他们需要的商品和服务，他们得到的往往是高价、眼花缭乱和不甚满意的商品。对应于这种状况，客观上要求企业从消费者的需求出发，提供能满足消费者需求的商品和服务。

在上述背景下，美国食品市场营销协会(US Food Marketing Institute，FMI)联合包括 COCA-COLA，P&G，Safeway Store 在内的 16 家企业与流通咨询企业 Kurt Salmon Associates 公司一起组成研究小组，对食品业的供应链进行调查总结分析，于 1993 年 1 月提出了改进该行业供应链管理的详细报告。在该报告中系统地提出 ECR 的概念和体系。经过美国食品市场营销协会的大力宣传，ECR 概念被零售商和制造商所接纳并被广泛地应用于实践。

几乎同时，欧洲食品杂货业为解决类似问题也采用 ECR 策略，并建立了欧洲 ECR 委员会(ECR Europe)以协调各国在实施 ECR 过程中的技术、标准等问题。ECR 是杂货业供应商和销售商为消除系统中不必要的成本和费用，给客户带来更大效益而进行密切合作的一种战略。ECR 在美国食品杂货行业得到全面认可和实践的原因主要有以下几个方面。

(1) 零售业态间的竞争激化。

20 世纪 80 年代末，美国食品杂货产业中出现了一些新型的零售业态，对原有的超市构成了巨大的威胁，成为食品零售市场中的主要竞争者。作为零售企业亟待提高的能力首先就是，如何在最短的时间内，能对顾客的需求做出响应，从而实现快速、差异化的服务，同时借助于单品管理，提高零售企业的作业效率。在这种要求和发展目标的引导下，美国食品杂货行业开始了 ECR 的实践和探索，并最终形成了供应链构筑的高潮。

(2) 日益膨胀的促销费用和大量进货造成成本高昂、消耗增加的压力。

由于市场竞争加剧，生产企业被迫降低商品价格以促销，结果生产商的负担加重，各种促销活动日益损坏了生产企业的利益。生产企业为了将损失降低到低，并保持持续不断增长的销售，只有不断扩大新产品的生产，通过广泛的产品线来弥补大量促销造成的损失，而这又造成企业之间无差异竞争情况加剧，同时使零售企业的进货和商品管理成本加大。由于

ECR 实践的推行能够有效地解决上述问题，避免无效商品的生产、经营，通过确定商品的培育、经营提高产销双方的效率，所以，美国 ECR 的推行吸引了大量生产企业的加入。

(3) 构建新型的供应链管理体系的需要。

ECR 在美国推行过程中还有一个背景和特点是值得人们注意的，即当时随着产销合作或供应链构筑的呼声越来越高，特别是 QR 和战略联盟的日益发展，生产企业与零售商直接交易的现象越来越普遍，与此同时，批发业则日益萎缩，产销之间都开始在交易中排除批发商环节。但是在 ECR 的推行过程中，并不是盲目地排斥批发商，而是在重新认识批发商重要性的同时，通过批发商经营体系的改造和现代经营制度的建立，将其有机地纳入到供应链体系的构筑中。

11.2.2 ECR 的含义

有效客户响应(Efficient Consumer Response，ECR)是一个生产厂家、批发商和零售商等供应链组成各方相互协调和合作，更好、更快并以更低的成本满足消费者需要为目的的供应链管理策略。ECR 的最终目标是建立一个具有高效反应能力和以客户需求为基础的系统，使零售商及供应商以业务伙伴方式合作，提高整个供应链的效率，而不是单个环节的效率，从而大大降低整个系统的成本、库存和物资储备，同时为客户提供更好的服务。

我国《物流术语》(修订版 GB/T 18354—2006)中规定："有效客户反应 Efficient Customer Response(ECR)是以满足顾客要求和最大限度降低物流过程费用为原则，能及时做出准确反应，使提供的物品供应或服务流程最佳化的一种供应链管理策略。"

要实施"有效客户响应"这一战略思想，首先，应联合整个供应链所涉及的供应商、分销商以及零售商，改善供应链中的业务流程，使其最合理有效；然后，再以较低的成本，使这些业务流程自动化，以进一步降低供应链的成本和时间。具体地说，实施 ECR 需要将条码、扫描技术、POS 系统和 EDI 集成起来，在供应链(由生产线直至付款柜台)之间建立一个无纸系统，以确保产品能不间断地由供应商流向最终用户，同时，信息流能够在开放的供应链中循环流动。这样，才能满足客户对产品和信息的需求，即给客户提供最优质的产品和适时准确的信息。

"有效客户响应"是一种运用于工商业的策略，供应商和零售商通过共同合作(如：建立供应商/分销商/零售商联盟)，改善其在货物补充过程中的全球效率，而不是以单方面不协调的行动来提高生产力，这样能节省由生产到最后销售的贸易周期的成本。

通过 ECR，如计算机辅助订货技术，零售商无须签发订购单，即可实现订货；供应商则可利用 ECR 的连续补充技术，随时满足客户的补货需求，使零售商的存货保持在最优水平，从而提供高水平的客户服务，并进一步加强与客户的关系，同时，供应商也可从商店的销售点数据中获得新的市场信息，改变销售策略；对于分销商来说，ECR 可使其快速分拣运输包装，加快订购货物的流动速度，进而使消费者享用更新鲜的物品，增加购物的便利和选择，并加强消费者对特定物品的偏好。


特别提示

有效客户反应 Efficient Customer Response(ECR)是以满足顾客要求和最大限度降地低物流过程费用为原则，能及时做出准确反应，使提供的物品供应或服务流程最佳化的一种供应链管理策略。

11.2.3 ECR 的特征

1. 管理意识的创新

传统的产销双方的交易关系是一种此消彼长的对立型关系。即交易各方以对自己有利的买卖条件进行交易。简单地说，是一种赢–输型(Win-Loss)关系。ECR 要求产销双方的交易关系是一种合作伙伴关系。即交易各方通过相互协调合作，实现以低的成本向消费者提供更高价值服务的目标，在此基础上追求双方的利益。简单地说，是一种双赢型(Win-Win)关系。

2. 供应链整体协调

传统流通活动缺乏效率的主要原因在于厂家、批发商和零售商之间存在企业间联系的非效率性和企业内采购、生产、销售和物流等部门或职能之间存在部门间联系的非效率性。传统的组织是以部门或职能为中心进行经营活动，以各个部门或职能的效益最大化为目标。这样虽然能够提高各个部门或职能的效率，但容易引起部门或职能间的摩擦。同样，传统的业务流程中各个企业以各自企业的效益最大化为目标，这样虽然能够提高各个企业的经营效率，但容易引起企业间的利益摩擦。ECR 要求各部门、各职能以及各企业之间放下隔阂，进行跨部门、跨职能和跨企业的管理和协调，使商品流和信息流在企业内和供应链内畅通的流动。

3. 涉及范围广

既然 ECR 要求对供应链整体进行管理和协调，ECR 所涉及的范围必然包括零售业、批发业和制造业等相关的多个行业。为了最大限度地发挥 ECR 所具有的优势，必须对关联的行业进行分析研究，对组成供应链的各类企业进行管理和协调。

根据欧洲供应链管理系统的报告显示，接受调查的 392 家公司，其中制造商使用 ECR 后，预期销售额增加 3.5%，制造费用减少 2.3%，销售费用减少 1.1%，货仓费用减少 1.3%及总盈利增加 5.5%。而批发商及零售商也有相似的获益：销售额增加 5.4%，毛利增加 3.4%，货仓费用减少 5.9%，货仓存货量减少 13.1%及每平方米的销售额增加 5.3%。由于在流通环节中缩减了不必要的成本，零售商和批发商之间的价格差异也随之降低，这些节约了的成本最终将体现在消费者身上，各贸易商也将在激烈的市场竞争中赢得一定的市场份额。对客户、分销商和供应商来说，除这些有形的利益以外，ECR 还有着重要的不可量化的无形利益，见表 11-2。

表 11-2　ECR 的无形利益

客户	增加选择和购物便利，减少库存货品，货品更新鲜
分销商	提高信誉，更加理解客户情况，改善与供应商的关系
供应商	减少无存货现象，加强品牌的完整性，改善与分销商的关系

11.2.4 ECR 的四大要素

ECR 的优势在于供应链各方为了提高消费者满意这个共同的目标进行合作，分享信息和诀窍。ECR 是一种把以前是处于分离状态的供应链联系在一起来满足消费者需要的工

具。ECR 概念的提出者认为 ECR 活动是过程，这个过程主要由贯穿供应链各方的 4 个核心过程组成(图 11.2)。因此，ECR 的战略主要集中在以下 4 个领域：有效新商品开发与市场投入(efficient new product introductions)，有效促销活动(efficient promotions)，有效商品补充(efficient replenishment) 和有效店铺空间安排(efficient store assortment)，即被称为 ECR 的四大要素。

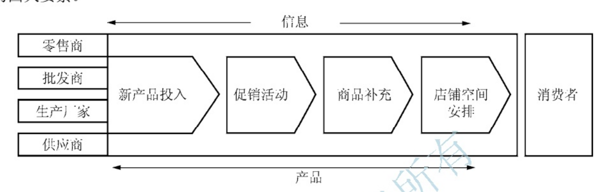


图 11.2　ECR 和供应链过程

1. 有效新产品投入

ECR 的核心就是通过信息共享，及时准确地分析消费趋势，正确把握市场定位，向市场导入有效的新产品。通过实施 ECR，供应商和零售商采用 POS 系统、磁卡和会员制等，再通过中央计算机处理，可以对零售点的销售状况进行即时汇总和处理，准确分析消费者的有效需求，并发出订单。厂家可据此有效地安排新产品开发和生产，以最短的时间将适销对路的新产品生产出来并投入市场。

2. 有效促销活动

ECR 系统简化了厂商和零售商之间的贸易关系，零售商将经营重点由采购转移到销售，将更多的金钱和时间投入到有效的促销活动中，消费者因此可以获得更多的实惠。商品销售往往会受到季节、气候和消费周期等因素的影响。零售商对此十分熟悉。根据具体情况，零售商可以有效地开展各种促销活动，包括推出每日低价商品，散发和邮寄商情广告，发放购物优惠券等，激发消费者的购买欲望，减少或消除不利因素的影响。在高效仓储、运输、管理和生产前提下，通过促销活动提高整个供应链系统的经济效益。

3. 有效商品补充

通过电子数据交换(EDI)和计算机辅助订货系统，实现小批量、即时补货，实现补货系统的时间和成本的优化组合。零售商根据 ECR 提供的信息，对销售量进行准确预测，并通过计算机辅助订货系统向供应商发出订货指令；供应商根据订货指令，直接向零售店铺配送货物，或利用配送中心等共享资源进行转换配送，从而形成销售和配送同步运转。这样，既降低了配送成本，又实现了对零售商的小批量、即时补货。

4. 有效店铺空间安排

在区域经济分析基础上，进行系统规划，合理设置零售点和配送中心，以减少仓储和运输费用。零售商集中精力加强零售点的商品品类管理、店铺的空间管理和促销管理，在厂家保证高效连续补货前提下，零售商能够及时补充畅销商品，撤换滞销商品。这就加快了货物销售，低成本、高效率地扩大销售额。

11.2.5　ECR 的指导原则

在美国 FMI 的报告中提出应用 ECR 时必须遵守的 5 项指导原则。

(1) ECR 的目的是以低成本向消费者提供高价值服务。这种高价值服务表现在更好的商品功能、更高的商品质量、完全的品种齐全、更好的便利性等方面。ECR 通过整个供应链整体的协调和合作来实现以低成本向消费者提供更高价值服务的目标。

(2) ECR 要求供需双方关系必须从传统的赢输型交易关系向双赢型联盟伙伴关系转化。要企业的最高管理层对本企业的组织文化和经营习惯进行改革，使供需双方关系转化为双赢型联盟伙伴关系成为可能。

(3) 及时准确的信息在有效地进行市场营销、生产制造、物流运送等决策方面起重要作用。ECR 要求利用行业 EDI 系统在组成供应链的企业间交换和分享信息。

(4) ECR 要求从生产线末端的包装作业开始到消费者获得商品为止的整个商品移动过程产生最大的附加价值，使消费者在需要的时间能及时获得所需要的商品。

(5) ECR 为了提高供应链整体的效果(如降低成本、减少库存、提高商品的价值等)，要求建立共同的成果评价体系，要求在供应链范围内进行公平的利益分配。

总之，ECR 是供应链各方推进真诚合作来实现消费者满意和实现基于各方利益的整体效益最大化的过程。

11.2.6　ECR 系统的构建

ECR 概念是流通管理思想的革新，ECR 作为一个供应链管理系统需要把市场营销、物流管理、信息技术和组织革新技术有机结合起来作为一个整体使用，以实现 ECR 的目标。ECR 系统的结构如图 11.3 所示。构筑 ECR 系统的具体目标，是实现低成本的流通、基础设施建设、消除组织间的隔阂、协调合作满足消费者需要。组成 ECR 系统的技术要素主要有信息技术、物流技术、营销技术和组织革新技术，下面对这些要素进行详细说明。

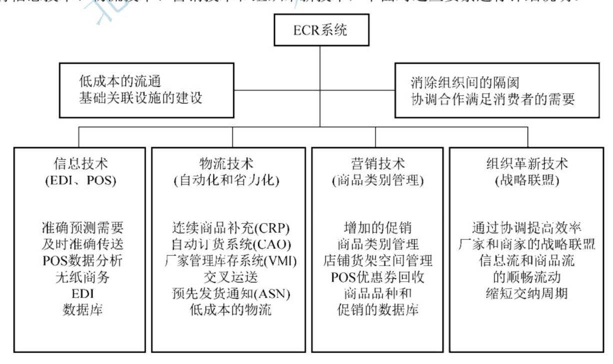


图 11.3　ECR 系统的构造图

1．营销技术

在 ECR 系统中采用的营销技术主要是商品类别管理(Category Management)和店铺货架空间管理(Space Management)。

商品类别管理是以商品类别为管理单位，寻求整个商品类别全体收益最大化。具体来说，企业对经营所有商品按类别进行分类，确定或评价每一个类别商品的功能、作用、收益性、成长性等指标，在此基础上，结合考虑各类商品的库存水平和货架展示等因素，制订商品品种计划，对整个商品类别进行管理，以便在提高消费者服务水平的同时增加企业的销售额和收益水平。例如，企业把某类商品设定为吸引顾客的商品，把另一类商品设定为增加企业收益的商品，努力做到在满足顾客需要的同时兼顾企业的利益。商品类别管理的基础是对商品进行分类。分类的标准、各类商品功能和作用的设定依企业的使命和目标不同而不同。但原则上，商品不应该以是否方便企业来进行分类，而应该以顾客的需要和顾客的购买方法来分类。

店铺空间管理是对店铺的空间安排、各类商品的展示比例、商品在货架上的布置等进行最优化管理。在 ECR 系统中，店铺空间管理和商品类别管理同时进行、相互作用。在综合店铺管理中，对于该店铺的所有类别的商品进行货架展示面积的分配，对于每个类别下的不同品种的商品进行货架展示面积分配和展示布置，以便提高单位营业面积的销售额和单位营业面积的收益率。

2．物流技术

ECR 系统要求及时配送(JIT)和顺畅流动(Flow-through Distribution)。实现这一要求的方法有连续补充计划(CRP)、自动订货(CAO)、预先发货通知(ASN)、厂家管理库存(VMI)、交叉配送(Cross-Docking)、店铺直送(DSD)等。

连续库存补充计划(Continuous Replenishment Program，CRP)利用及时准确的 POS 数据确定销售出去的商品数量，根据零售商或批发商的库存信息和预先规定的库存补充程序确定发货补充数量和发送时间。以小批量多频度方式进行连续配送，补充零售店铺的库存，提高库存周转率，缩短交纳周期。

自动订货(Computer Assisted Ordering，CAO)是基于库存和需要信息利用计算机进行自动订货的系统。

预先发货通知(Advanced Shipping Notice，ASN)是生产厂家或者批发商在发货时利用电子通信网络提前向零售商传送货物的明细清单。这样零售商事前可以做好货物进货准备工作，同时可以省去货物数据的输入作业，使商品检验作业效率化。

厂家管理库存(VMI)是生产厂家等上游企业对零售商等下游企业库存进行管理和控制。具体地说，生产厂家基于零售商的销售、库存等信息，判断零售商的库存是否需要补充。如果需要补充的话，自动地向本企业的物流中心发出发货指令，补充零售商的库存。VMI 方法包括了 POS、CAO、ASN 和 CRP 等技术。在采用 VMI 的情况下，虽然零售商的商品库存决策主导权由作为供应商的生产厂家把握，但是。在店铺的空间安排、商品货架布置等店铺空间管理决策方面仍由零售商主导。

交叉配送(Cross-Docking)是在零售商的流通中心，把来自各个供应商的货物按发送店铺迅速进行分拣装车，向各个店铺发货。在交叉配送的情况下，流通中心仅是一个具有分

拣装运功能的通过型中心，有利于交纳周期的缩短、减少库存、提高库存周转率，从而节约成本。

店铺直送(Direct Store Delivery，DSD)方式是指商品不经过流通配送中心，直接由生产厂家运送到店铺的运送方式。采用店铺直送方式可以保持商品的新鲜度、减少商品运输破损、缩短交纳时间。

3. 信息技术

ECR 系统应用的主要信息技术有电子数据交换(Electronic Data Interchange，EDI)和销售时点信息(Point of Sale，POS)。

ECR 系统的一个重要信息技术是 EDI。信息技术最大的作用之一是实现事务作业的无纸化或电子化。利用 EDI 在供应链企业间传送交换订货清单、价格变化信息、付款通知单等文书单据。例如，厂家在发货的同时预先把产品清单发送给零售商，这样零售商在商品到货时，用扫描仪自动读取商品包装上的物流条形码获得进货的实际数据，并自动地与预先到达的商品清单进行比较。因此，使用 EDI 可以提高事务作业效率。另外，利用 EDI 在供应链企业间传送交换销售时点数据、库存信息、新产品开发信息和市场预测信息等直接与经营有关的信息。例如，生产厂家可利用销售时点信息把握消费者的动向，安排好生产计划；零售商可利用新产品开发信息预先做好销售计划。因此使用 EDI 可以提高整个企业，乃至整个供应链的效率。在美国食品行业，根据商品通用码 UCC(Uniform Code Council)确定了食品行业的 EDI 标准 DEX(Direct Exchange)和 NEX(Network Exchange)。

ECR 系统的另一个重要信息技术是 POS。对零售商来说，通过对在店铺收银台自动读取的 POS 数据进行整理分析，可以掌握消费者的购买动向，找出畅销商品和滞销商品，做好商品类别管理。可以通过利用 POS 数据做好库存管理、订货管理等工作。对生产厂家来说，通过 EDI 利用及时准确的 POS 数据，可以把握消费者需要，制订生产计划，开发新产品，还可以把 POS 数据和 EOS 数据结合起来分析把握零售商的库存水平，进行生产厂家管理库存(VMI)的库存管理。

现在，许多零售企业把 POS 数据和顾客卡(Customer Card)、点数卡(Point Card)等结合起来使用。通过顾客卡，可以知道某个顾客每次在什么时间、购买了什么商品、金额多少。到目前为止总共购买了哪些商品、总金额是多少。这样可以分析顾客的购买行为，发现顾客不同层次的需要，做好商品促销等方面的工作。

4. 组织革新技术

应用 ECR 系统不仅需要组成供应链的每一个成员紧密协调和合作，还需要每一个企业内部各个部门间紧密协调和合作，因此成功地应用 ECR 需要对企业的组织体系进行革新。

在企业内部的组织革新方面，需要把采购、生产、物流、销售等按职能划分的组织形式改变为以商品流程(Flow)为基本的职能横断形的组织形式。具体来讲是把企业经营的所有商品按类别划分，对应于每一个商品类别设立一个管理团队(Team)，由这些管理团队为核心构成新的组织形式。在这种组织形式中，给每一个商品类别管理团队设定经营目标(如顾客满意度、收益水平、成长率等)，同时要采购、品种选择、库存补充、价格设定、促销等方面赋予相应的权限。每个管理团队由一个负总责的商品类别管理人(Category Manager)

和 6～7 个负责各个职能领域的成员组成。由于商品类别管理团队规模小，内部容易交流，各职能间易于协调。

在组成供应链的企业间需要建立双赢型的合作伙伴关系。具体讲，厂家和零售商都需要在各自企业内部建立以商品类别为管理单位的组织。这样双方相同商品类别的管理团队就可聚集在一起，讨论从材料采购、生产计划到销售状况、消费者动向的有关该商品类别的全盘管理问题。另外需要在企业间进行信息交换和信息分享。当然，这种合作伙伴关系的建立有赖于企业最高决策层的支持。

我们在前面已经谈到 ECR 是供应链各方推进真诚合作来实现消费者满意和实现基于各方利益的整体效益最大化的过程。这就引申出下面一个问题，即由供应链全体协调合作所产生的利益如何在各个企业之间进行分配。为了解决这个问题，需要搞清楚什么活动带来什么效益，什么活动耗费多少成本。为此需要把按部门和产品区分的成本计算方式改变为基于活动的成本计算方式(ABC 方式)。基于活动的成本(Activity Based Costing，ABC)计算方式于 20 世纪 80 年代后期在美国开始使用。ABC 方式把成本按活动进行分摊，确定每个活动在各个产品上的分配，以此为基础计算出产品的成本。同时进行基于活动的管理(Activity Based Management，ABM)，即改进活动内容，排除不需要的无效率的活动，从而减少成本。

11.2.7 ECR 的实施前提

1. 为变革创造氛围

对大多数组织来说，改变对供应商或客户的内部认知过程，即从敌对态度转变为将其视为同盟的过程，将比 ECR 的其他相关步骤更困难，时间花费更长。

创造 ECR 的最佳氛围首先需要进行内部教育以及通信技术和设施的改善，同时也需要采取新的工作措施和回报系统。但公司或组织必须首先有一贯言行一致的强有力的高层组织领导。

2. 选择初期 ECR 同盟伙伴

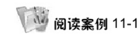
对于大多数刚刚实施 ECR 的公司来说，建议成立 2～4 个初期同盟。每个同盟都应首先召开一次会议，来自各个职能区域的高级同盟代表将对 ECR 及怎样启动 ECR 进行讨论。成立 2～3 个联合任务组，专门致力于已证明可取得巨大效益的项目，如：提高货车的装卸效率；减少损毁；由卖方控制的连续补库。

以上计划的成功将增强公司的信誉和信心。经验证明：往往要花上 9～12 个月的努力，才能赢得足够的信任和信心，才能在开放的非敌对的环境中探讨许多重要问题。

3. 开发信息技术投资项目，支持 ECR

虽然在不大的信息技术投资的情况下就可获得 ECR 的许多利益，但是具有很强的信息技术能力是公司要比其他公司更具竞争优势。

那些作为 ECR 先导的公司预测：在 5 年内，连接它们及其业务伙伴之间的将是一个无纸的、完全整合的商业信息系统。该系统将具有许多补充功能，既可降低成本，又可使人们专注于其管理以及产品、服务和系统的创造性开发。



阅读案例 11-1

海尔苏宁共举ECR推动中国家电供应链创新①

随着观念和技术的不断进步，苏宁电器上市三年来斥巨资打造的信息化平台开始在供应链整合中起着越来越重要的作用。继2005年苏宁电器与主要家电供应商实施大规模B2B对接后，近日，苏宁电器又与其销量最大的合作品牌——海尔开创了全新的ECR合作模式。

2007年7月16日，海尔集团副总裁周云杰率领营销团队和信息开发团队造访南京苏宁电器总部，与苏宁电器副总裁金明签署了具体的ECR合作协议，共同开创中国家电供应链的又一次创新模式革命。

1. 确保消费者可以及时获得所需要的商品

ECR战略涉及的有效商店空间管理、有效商品补充、有效促销和有效新产品导入4个核心领域，主要目标包括以低成本向消费者提供高价值的服务、从传统的赢输型交易关系向双赢型交易关系转化、利用准确适时的信息支持有效的市场、生产以及物流决策、产生最大商品附加值，确保消费者可以及时获得所需要的商品等内容。

“而这些，恰恰是苏宁和海尔都想做的。”苏宁电器副总裁金明表示。而周云杰则透露，虽然之前关于厂商供应链合作的各种模式频频见诸报道，但实际很少真正深入核心；要是没有建立组织结构、信息平台、工作流程等一整套的供应链体系的话，所有的操作模式都更多停留在概念化合作的层面。

“此次双方开始的ECR合作模式必将成为中国家电供应链合作新的风向标。”双方一致认为。

2. 巨大的业务需求促使双方针对消费者不断开发新的营销模式

家电巨头海尔集团和苏宁电器的战略合作开始于1993年，至今已有15年的历史，“真诚到永远”和“至真至诚 阳光服务”的品牌理念历久弥新。目前双方都已成为彼此增长最迅速的合作伙伴，2007年双方预计单个品牌的业务量就近百亿，未来的增速将更大。巨大的业务需求为双方针对消费者不断开发新的营销模式提出了更多的挑战。

双方在合作历史上，创造了多种创新营销案例，其中已经成立三年的苏宁海尔经营推进公司成为双方经营业绩不断提升的稳定动力，也为ECR项目的实施提前打造了运转良好、彼此熟悉的组织实体。

在信息化对接方面，苏宁电器先后经历了售后服务系统信息化、销售与财务系统信息化、ERP系统、SAP系统四个阶段，在信息化系统开发上技术相当成熟，其2006年上线的SAP/ERP系统被德国SAP公司誉为零售业的“灯塔工程”，B2B项目也荣获了“国家级企业管理现代化创新成果一等奖”。

而海尔方面，在2006年国家科技部下达的年度国家科技支撑计划重大项目中，海尔集团的“家电行业(企业)的数字化综合集成技术与应用项目”申报成功，并获得国家科技政策资金支持，项目的实施将再次使海尔集团走在中国家电行业信息化的前列。

金明表示，在与苏宁电器实施B2B项目对接的制造企业中，海尔是第一批参与也是最早完成的企业，双方已经能够在统一的信息技术平台上实施即时的信息交互和共享。

从ECR实施的前提条件来看，共同的服务理念为双方打造了相同的价值观，巨大的业务量为双方提供了整合供应链提升服务和赢利水平的巨大空间，苏宁海尔经营推进公司提供了实施ECR的组织实体，完全对接的B2B系统则为ECR合作打造了最重要的信息平台。综合的因素使双方联合开创更多注重于流程管理的ECR模式“水到渠成”，也为信息化优势转向营销找到了可行的路径。

3. ECR模式全面提升双品牌竞争力

双方此次签订的“ECR”主要合作项目包括通过“客户——订单、订单——产品、产品——现金”

---

① 资料来源：中华商务网. http://www.chinaccm.com (2007-07-20).

三步，实现资金信息化流动。在具体实施方面则体现为双方依托数字化平台，将顾客的需求通过苏宁信息系统第一时间传递到海尔信息系统，海尔的产品研发部根据这一信息第一时间研制出适合消费者的新产品，并供货给苏宁电器，最大限度地满足用户，也体现了苏宁的“阳光服务”理念，给顾客提供实惠和便利。

海尔苏宁一起联手实现 ECR 创新合作模式，组织适销对路的商品，实现数据化营销，将给双方带来很多革命性创新，提升双品牌的竞争力。具体表现在：

首先，海尔苏宁信息成功对接，知识管理和数据库营销成为基本工作方式，实现信息共享、同步协作、并行工程，全面加强合同管理、采购管理、退换货管理、工作流管理，实现网上“标准”的采购管理和网上“便捷”的账务结算功能，提高相互数据交互的“透明化”，使得双方在相互信赖的基础上工作流程迅速简化，从二三十个流程缩短到五个流程以内，迅速提高响应时间。

其次，共同研究市场，通过苏宁海量、即时、准确的数据了解消费者需求，开发适销的产品，提高产品接受度。全新的 ECR 模式使苏宁成为海尔的信息源，了解市场的实时需求，改变了以往厂家自行评估生产，商家被动销售的局面，使苏宁自行买断生产的海尔产品型号超过了 50%，在响应市场需求的同时大大增强了苏宁的差异化竞争力。这一优势在技术快速发展的 3C 时代无疑有着决定性意义。

再次，降低苏宁商品库存，减少库存成本，加快商品周转速度，同时也加快了海尔产品与货款转换速度，明显节约上下游的交易成本，使消费者可以获得最优惠的价格。

最后，大大缩短生产周期与商品交易时间，提高企业反应速度，从而给消费者提供更周到、更便捷的服务。据悉，2006 年以前海尔的家电产品从生产到上市大规模流通大概需要 3 个月的周期，而实施 ECR 改造后，预计海尔在苏宁新品上市的时间缩短到 1 个月，从而大大加快了产品流通的效率，而苏宁也由此获得了更多的新品首发权。

在签约仪式上，海尔集团副总裁周云杰和苏宁电器副总裁金明都对未来的合作升级保持着足够的信心，他们一致认为，中国家电业的供应链深度合作是整个行业“再生”的唯一途径，规模化、品牌化的发展路线必然逐步被精细化所取代。虽然双方对于 ECR 的具体实施刚刚进入启动阶段，但相同的理念和决心必然使这一创新模式开创出中国全新的典范。

业内专家也认为，通过国内领先的家电连锁企业苏宁电器和国际化品牌海尔的“联姻”，ECR 系统的上台将激发中国家电业的更多潜力。两大集团在信息化道路上的成就，保证了 ECR 系统上线的成功率。相信两大品牌的强强联手，无论是对用户还是对行业都会有深远的影响。

11.2.8 QR 与 ECR 的比较

QR 的主要目标是对客户的需求做出快速反应。纺织服装业经营的产品多属创新型产品，每一种产品的寿命相对较短，因此订购产品数量过多或过少造成的损失相对较大。因而，QR 更多地应用于产品寿命周期较短的行业。

ECR 的主要目标是降低供应链各个环节的成本。这是因为食品杂货业与纺织服装业经营产品的特点不同：杂货业经营的产品多数是一些功能型产品，每一种产品的寿命相对较长(生鲜食品等除外)，因此，因订购产品数量过多或过少造成的损失相对较小。ECR 更适用于产品寿命周期较长的行业。

ECR 与 QR 有两点是共同的：一是它们都以贸易伙伴间的密切合作为前提；二是它们需要共同的支持技术。

11.3 高级计划与排程



【参考视频】

11.3.1 高级计划与排程(APS)的概念

供应链是十分复杂的，而现实中需要处理的每个细节不一定都出现在计划和计划过程中。因此，就总是有必要从实际中抽象出一些东西，运用简化的现实模板(或模型)作为制订计划的基础。预测和仿真模型力图预测未来发展，解释复杂系统中投入和产出之间的关系。但是，它们无法从大量的可行方案中根据预设的标准挑选出一个或几个好的方案。在供应链上每时每刻都必须做出成百上千个决策，这些决策的重要性不同。有的相当简单，如“某台机器的下一个任务是什么”，也有的非常重要，如“是否新开或关闭一家工厂”。越重要的决策，就越应该好好进行准备。这种准备工作就是计划。计划通过找到未来行动的各种方案，并挑选出比较好甚至是最好的方案来支持决策。

最简单的一种计划方法是考察不同的方案，根据既定的标准进行比较，然后选出最佳方案。但是，大多数情况下，这种简单做法将会遇到一些难题。例如，客户服务应该是越高越好，而与此同时库存应该最小化。在这种情况下就不存在能够使两个目标同时达到最高水平的“最优”方案。解决多目标决策问题的普遍做法是除了需要优化的函数外，分别对其他每个目标设定最低或最高的满意水平。在上述情况下，一种做法是在保证最高客户服务水平的基础上将库存最小化。另一种解决多目标问题的办法是对所有目标定价，确定其货币价值，然后利用收益或成本来使边际利润最大化，但不是所有的目标(如客户服务水平)都能表示成货币价值。再一种常用的办法是设定每个目标的权重或分值，并加权求和。这种办法的缺点是受人为权重的影响严重，可能产生虚假的“最优”方案。

基于约束的高级计划和排程(Advanced Planning and Scheduling ，APS)技术是真正供应链优化的重要引擎，它给错综复杂的供应链丛林中的企业以敏捷的身躯，来快速反应与适应激烈竞争且变化多端的市场。高级计划与排程(APS)是随着计算机应用技术的飞速发展而建立起来的，它基于约束理论，在编制计划时采用一些复杂的数学模型和运算法则，其中包括优化模型与优化技术，所以它能为复杂的生产和供应问题找出优化解决方案①。

在 19 世纪末 20 世纪初，人们就开始使用如今 APS 的常用工具甘特图(图 11.4)。



图 11.4 作业进度甘特图

20 世纪 60 年代中到 70 年代初，随着科学技术的进步和计算机的发展，人们有能力可

① 丁斌，陈晓剑. 高级排程计划 APS 发展综述[J]. 运筹与管理，2004(3)：155-159.

以考虑整个制造工厂和设置在最小化成本的运作且最大化利润。20 世纪 80 年代初，有限能力排产系统 FCS(Finite Capacity Scheduling)和最优技术 OPT 为 APS 的发展注入了新的血液，拓展了其技术领域。20 世纪 80 年代后期，约束规划及图形式的人机接口为 APS 带来了技术上的革新。20 世纪 90 年代中后期，许多 ERP 厂商意识到了 APS 巨大的市场潜力，纷纷进军 APS 市场或将 APS 的功能集成到自己的 ERP 软件当中，从而推动了 APS 市场的蓬勃发展。APS 是支持 SCM 进行供应链各个环节之间的计划和协同的最主要的手段。没有 APS，供应链管理就只能作为一种管理理念，而不可能成为计划和协同的工具，更不可能形成可推广的软件。由于 APS 是一种在资源约束前提下的优化技术，既可用于单个企业内部的短期的计划与排产，又可用于在已知条件下的长期预测和在企业间进行计划，成为改进和优化企业供应链管理的有力工具，所以自 APS 成熟之日起，就将它的应用范围与供应链联系在一起。另外，长期以来只有概念缺少有效工具的供应链管理在 APS 的支持下，得到迅速发展。

APS 覆盖了供应链管理战略层、战术层及操作层 3 个计划层次。其中战略层包括供应链战略、供应链计划，战术层包括需求计划与预测、制造计划、操作计划、分销计划，操作层包括可承诺能力、车间作业排产、运输计划、承诺可供货量。APS 的主要目标是某一指标的总优化。这需要预先假定供应链的结构和其各种不同的资源和边界情况(如能力限制)。

11.3.2 高级计划与排程的结构与功能

APS 的结构体系如图 11.5 所示。从图中可以看出，它可以用来制订企业和供应链上各个业务环节的计划，以及排程、排产和调度。这些计划既可以是短期的，也可以是中期或长期的。由于 APS 具有优化的功能，因此这些计划和调度都含有优化的结果，能够帮助企业解决瓶颈问题，增强对供应链上需求变化的预见性，并且在计划实施的同时，对业务流程还具有改善作用。

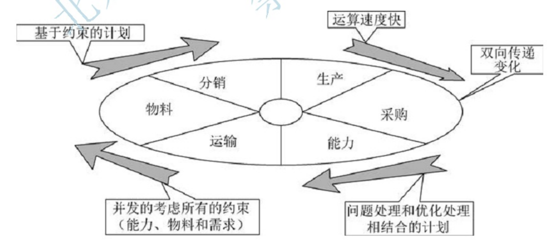


图 11.5　APS 的结构体系图

从 APS 的结构体系图中，可以发现它有以下基本功能。

(1) 基于约束理论进行计划。在制订计划时考虑了所有的约束因素，如物料、设备、人员、场所、时间和技术等资源，使做出的计划更加准确和可行。能够将供应链上的某些稀缺资源预先分派给具有高优先级别的某个具体客户或分销渠道的需求，以避免其他需要此资源的客户与它们争夺该资源。实时地、智能地实现需求、供给和供应链约束之间的重

新同步。一旦当意外的事件破坏了需求供给之间的平衡，APS 就会接收到一个预警信号，利用这些并发的信息，APS 执行相关逻辑性的操作，就会使供需之间重新恢复平衡。

(2) 信息双向传递，扩大了计划范围。在供应链上向上游和下游双向传送变化信息，充分显现变化的影响。比如，当计划人员决定将一个生产订单延期执行时，这个信息就会同时向双向传递，该结果会影响到下游的活动，如产品完工和最终交付给客户的计划有效性；同时也会影响上游的活动，如其他生产订单延迟的可能性，部件库存水平和未来的采购需求等。可以对供应链和全企业的各项业务进行计划，并一次性地考虑了业务流程的纵向和横向的协调，由于采用了同步计划，不需要一个一个地依次制订计划。

(3) 应用了优化的数学模型和技术。它采用了线性规划、人工智能、启发式算法、遗传算法和其他的优化技术，使计划更具有可行性和优化功能。它的优化是有目标的，不同的目标需要通过不同的规则来解决，不同的规则就决定了上述算法的优化目标函数。而且不仅对单一目标进行优化，还可以实现多目标优化。

(4) 采用先进的计算机技术实现实时重排计划。它常驻于内存，将所有相关的数据读入计算机内存，避免频繁读硬盘，比 ERP 运算速度约快 300 倍。它既可以由计划人员根据需要在 APS 的帮助下进行重排，也可以通过自动化解决问题流程来实现。在这两种情况下，重排计划流程应考虑到所有的约束和供应链上的现有经营规则，例如，变化的资源或物料，用户的优先权，等等。可以实现一个可持续转变的流程，使得重排计划能够在每一次意外变化发生时进行随时处理。

(5) 动态计算提前期实时承诺性。在 APS 中，提前期是动态地进行计算，它考虑了在供应链活动中由软、硬两种约束所造成的可能的延迟。APS 的“期限承诺”标准能为客户实时地提供交货的准确日期。对包括供应商和服务商在内的资源进行动态的分析和物理检查，对客户做出交货期限的承诺。同时，在商谈订单的第一时间就确定该订单是否可以获利，是否需要接受该订单。

(6) 基于计划时段进行计划并评价计划成本。APS 的“计划时段”标准可以在不同的时间段内(分、小时、天、周、月、季、年等)编制计划。它是在一个灵活的时段环境下，采取并行的方式支持计划编制(可以是倒排、顺排或中间排)，并采用综合的方法，将所有的供应链计划融入一个过程中，甚至是全球供应链计划过程中。根据 APS 的“评价计划成本”标准，可以对所做的计划进行成本评估，并与企业的财务指标进行对比和衡量，进一步核实其可行性。而这在 ERP 的计划制订过程中是不可能实现的。

11.3.3　高级计划与排程的特点

1. 综合性

APS 是整个供应链的综合计划，从企业、企业的供应商、供应商的供应商到企业的客户、客户的客户。计划范围不限于生产，还包括采购、分销、销售等一系列计划。这些计划分为长期、中期和短期 3 种，分别对应战略计划、战术计划和执行计划。APS 协调各种计划，保证供应链有关各企业、部门的正常运行。

2. 最优化

APS 定义了各种计划问题的选择、目标和约束，采用线性规划等数学模型，使用精确

的或启发式的优化算法，保证计划的优化。供应链计划的可行方案数量巨大，想通过简单枚举来找到最优方案是不可能的，甚至要找到一个可行的方案都很困难。在这种情况下，可应用运筹学的数学方法来支持计划流程。线性规划或网络流算法能找到精确的最优解，然而，大多数组合问题只能通过启发式算法来计算近似最优解(局部最优)。

APS 计划的优化思想和企业资源计划(ERP)有很大不同。ERP 强调计划的可行性，只限于生产和采购领域，只考虑能力约束而不做优化，在大多数情况下甚至不考虑目标函数，因此是一个运作层面的连续计划系统。而 APS 试图在直接考虑潜在瓶颈的同时，找到跨越整个供应链的可行最优计划。

3. 同步性

APS 系统的同步计划指根据组织所设定的目标(如最佳的顾客服务)，同时考虑组织的整体供给与需求状况，制订组织的供给计划与需求计划。即在进行需求计划时，须考虑整体的供给情况，也就是考虑由需求满足和订单承诺模块产生的结果；而进行供给计划时亦应同时考虑全部需求的状况。APS 系统的同步计划能力，不但使得计划结果更具备合理性与可执行性，亦使组织能够真正达到供需平衡。

4. 层次性

供应链最优计划涉及不同的时间跨度(长期、中期、短期)，不同的业务流程(采购、制造、分销等)甚至不同的供应链成员企业，由于需求的不确定性，不可能一次优化所有的计划。而层次计划折中考虑了实用性和计划任务之间的独立性，对于不同的计划采用分层次优化的方法。

层次计划的主要思想是把总的计划任务分解成许多计划模块(即局部计划)，然后分配给不同的计划层，每一层都涵盖整个供应链，但层与层之间的任务不同。在最顶层只有一个模块，是企业范围的、长期的、粗略综合的战略发展规划。层次越低，计划涵盖的局部受到的限制越多，计划时间跨度越小，计划也越详细。在层次计划系统的同一计划层中，供应链各局部计划之间通过上一层的综合计划来协调。各计划模块被水平信息流和垂直信息流连接在一起，上层计划模块的结果为下层计划设定了约束，而下层计划也将有关性能的信息(如成本、提前期、使用率等)反馈给上一层次的计划。

5. 平衡性

需求的不确定性使计划与现实之间存在偏差，因此必须进行控制，如果偏差过大，计划就需要重新修改。APS 计划从不同的纬度描述相互补充的功能性计划，APS 计划模型通过年度、月度、周、日直至小时、分的多层计划，综合考虑战略计划、战术计划和运作计划，力图减少不确定性对计划的影响。


特别提示

APS 是随着计算机应用技术的飞速发展而建立起来的，它基于约束理论，在编制计划时采用一些复杂的数学模型和运算法则，其中包括优化模型与优化技术，所以它能为复杂的生产和供应问题找出优化解决方案。

11.3.4 APS 在供应链中的应用

APS 的运用已成为西方多数企业在竞争中获胜的关键因素之一。许多世界 500 强企业(如 IBM、HP、Intel、Motorola 等)都已实施了以运筹学等优化技术为核心的供应链优化模型和生产作业优化排产模型，它们每天都在运行这些模型，运行这些优化模型已经成为它们日常管理的组成部分。APS 及其优化技术被广泛应用到工业设计、企业管理、经济规划与发展、军事与国防等领域。计算机芯片制造商 Intel 将优化技术应用在芯片布局上，在给定的芯片面积和体积下如何布线能使晶体管最多，相互之间交错最少，线路总长度最短等。运动服装制造商 Nike 应用供应链优化技术进行从销售到生产到供应的全过程优化，管理协调全球生产，将库存降到最低点，大幅度缩短生产对市场的反应时间，提升竞争力。IBM 建立了一个全国零配件库存网络优化模型，每年降低库存近 3 亿美元。这方面的例子数不胜数。APS 能够帮助企业达到供应链管理的协同和优化，主要体现在以下三个方面。

1. 通过整个供应链进行成本和服务的优化

用 APS 建立有效的客户响应(ECR)模式，使制造商和零售商之间的协作为消费者提供更好的价值服务。通过 APS 使需求信息以最小的变形传递给上游企业。计划依赖于销售预测，然而，销售预测本身有许多不确定因素，即使预测准确，但如果供应链中的供应商、制造商、分销商没有足够的供货能力、生产能力和运输能力，那么销售计划也可能会导致企业失去销售和超出成本。利用 APS 通过计划时区持久地平衡需求、供应、约束，同时看到发生的供应链问题。由于实时、双方向的重计划能力，计划员有能力执行各种模拟以满足优化计划。这些模拟提供实时响应，如我的安全库存水平应是多少？这是最低成本计划吗？我使用的资源已经优化了吗？这个计划满足我的客户服务水平了吗？我已经最大化利润了吗？我可以承诺什么？APS 在供应链中的每一个阶段，把最终用户的需求(实际需求)传递回去，因此，一旦实际需求变化，供应链所有环节都会知道，并实时产生适当的行动。

2. 最大化满足客户和消费者需求

APS 可以在考虑约束规则的情况下，实时平衡优化需求、供应，具有实时报警和实时约束的两种关键能力。APS 充分考虑以下的信息：供应链的具体物理设置(如供应链地点——工厂、分销中心、外加工厂、客户、供应商)及物料清单、工艺路径、分销路径以及提前期和每一项供应链经营成本或资源成本以及能力约束、供应约束、运输约束等，还包括非物理约束如客户或优先区域、安全库存、批量；另外还有供应链中所有的需求信息如销售预测，客户订单和补充订单以及供应链中所有的供货渠道、原材料库存、半成品、成品库存、确认的分销订单、确认的生产订单和确认的采购订单等。APS 同时使用这些信息，并比较需求信息和存在的约束，当 3 个要素未满足时，立刻发出警告信息并通过供应链，例如几十个工厂、几十个分销中心和几百个销售渠道实时地平衡和优化需求、供应和各种约束。这意味着一旦有出乎意料的变化，改变了需求、供应及约束，APS 就能立刻识别到它的影响。APS 可以实时、智能地再同步所有的需求、供应及供应链约束，可以帮助决策者重新计划，自动解决问题。当然，它考虑了所有约束规则。这两种关键的能力——实时报警和实时基于约束的重计划可以使公司达到“零等待”状态，提高与客户的沟通，减少供需缓冲，减少供应链内部的操作，最大化满足客户和消费者需求。

3. 促进新产品的开发和新产品的推出

新产品的引进必须与需求、能力计划、供应能力集成，并在供应链上有效地传递，使产品周期缩短。为了达到这些高级的计划能力，APS 依赖一组核心的能力。

(1) 并发考虑所有供应链约束。当每一次改变出现时，APS 就会同时检查能力约束、原料约束、需求约束，这就保证了供应链计划的有效性。

(2) 基于硬约束和软约束的计划。硬约束不太灵活(如每天三班运行的机器或从一个供应商处分配的物料)，软约束较灵活(如一台加班的机器可以增加能力或一个非关键客户的交货日期)。APS 应用如下独特的核心计划逻辑：当软约束不行时，实行硬约束来执行优化。

(3) 同时传播。这种同时传播影响到上游和下游，如计划员想要延迟一份生产订单，那么就会影响到下游的活动，如最终产品的可获得和最后交货给客户，也会影响到上游的活动，如其他生产订单可能推迟、原料的库存水平变化和将来的采购需求的安排。

(4) 在交互的计划环境中解决问题和实行优化供应链的算法。因此，它有能力产生反映所有约束的有效计划，而且有能力产生最大利润的计划。

虽然 APS 具有众多的计划优化功能，但它却不具备某些事务处理的功能，如接收货物、物料盘点与出库、工单/采购单发放、开发票、文档管理以及会计管理等；也不具有处理与数据维护相关的业务功能，例如对项目主文件、BOM 表、资源/设备列表、能力列表、优先权(供应商、客户、资源、配送中心的优先级别等)列表等数据进行维护的功能。这些工作则由原有的遗留系统，如 ERP、MIS 及 DRP 等其他系统来完成。同时，它还需要与底层用来管理经营运作事务的遗留系统进行集成，APS 从这些系统收到所需的数据来制订计划，然后，计划被送回遗留系统中去执行。目前，某些供应链管理系统扩展了相关的功能，增加了供应链执行系统 SCE(Supply Chain Execution)。有了 SCE，计划就可以送交它来执行，同时也由它为 APS 提供制订交货所需的数据。

总之，APS 通过对供应链上问题的实时预见能力和智能重排计划的能力，确保贯穿整个供应链的供给与需求之间永远保持平衡，由于考虑了供应链上所有的约束和将预先确定的业务规则嵌入了计划和重排计划的逻辑中，它总是确保供应链计划具有可行性和与业务策略紧密相连，同时还实现了财务优化。它协调了供应链管理优化的状况，使定制化大规模生产完全成为可能。采用了 APS，任何企业都具有这种能力去全方位地优化它的供应链管理过程，硬件和软件约束不再是一个瓶颈因素。

本 章 小 结

供应链管理需要先进的技术与方法，以实现供应链的快速、高效与无缝衔接。快速反应(QR)是由一定技术支持的供应链上企业之间紧密合作的一种业务方式和管理思想。其目的是为了减少原材料到销售点的时间和整个供应链上的库存，最大限度地提高供应链的运作效率和服务水平。即以最快的速度、最好地满足消费者的需求。有效客户反应(ECR)是以满足顾客要求和最大限度地降低物流过程费用为原则，能及时做出准确反应，使提供的物品供应或服务流程最佳化的一种供应链管理策略。高级计划与排程系统(APS)是供应链资源规划有力的工具，本章介绍了 APS 的概念、结构体系、特点和功能原理。



关键术语

快速反应(quick response)
有效客户反应(efficient customer response)
高级计划与排程(Advanced Planning and Scheduling ，APS)



知识链接

i2 的 APS 模块

位于德州达拉斯的 i2 Techonolgy 公司通过它的 RHYTHM 软件包提供各种 APS 软件模块。i2 成立于 1988 年，i2 的解决方案汇聚所有动态价值链互动流程，包括客户关系管理、供应链管理和供应商关系管理。图 11.6 是 i2 根据供应链计划矩阵给出的部分 APS 模块，不同模块之间通过 RhythmLink 协调和集成，物料需求计划的任务则由其他 ERP 系统完成。

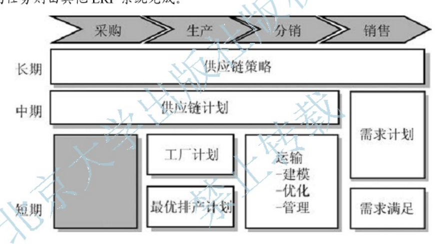


图 11.6 i2 的 APS 软件模块

1. Supply Chain Strategist(供应链战略)

支持整个供应链上的“what-if”战略分析，决定生产地点、分销中心和其他设施的最优组合和定位，根据不同方案建立有关成本和约束的物流模型。

2. Demand Planner(需求计划)

提供各种统计方法，随机因素的包含，以及不同组织单位的多输入管理。提供 POS(Point Of Sales)数据集成并能以不同方式查看需求信息。此外，OLAP(在线分析处理)工具能有效存取有关数据，PRO(产品关系对象)模块支持相关预测的生成。相关预测是指通过对产品组的预测来导出单个产品的预测。

3. Supply Chain Planner(供应链计划)

根据物料、能力、运输和顾客服务的约束建模和优化供应链。SDP(策略驱动计划)模块允许计划人员定义问题类型和应用适当的算法(如线性规划、启发式推理和基因算法)进行优化。

4. Demand Fulfillment(需求满足)

生成约束驱动计划，提供所有分销和生产地点的成品、半成品、原材料和资源能力在整个供应链范围的可视性。

5. Factory Planner(工厂计划)

根据需要日期向后排产或当考虑物料和能力约束时从当前日期向前排产来生成最优生产计划。在生成

无限能力计划之后，有限能力计划由 i2 的专利产品 Constraint Anchored Optimization(约束优化模块)决定，不过计划人员也可以通过分析能力短缺和执行“what-if”分析施加影响。

6. Optimal Scheduler(最优排产)

建立基于遗传算法的加工工序和排产计划。约束定义和优化算法的分开允许处理大量约束，这些约束包括车间能力、工作负荷平衡、物料可用性等，此外，交互排产编辑器允许手动更改。

7. Transportation Modeler，Optimizer and Manager(运输建模、优化和管理)

这是支持分销计划流程的工具。运输建模帮助企业有效地利用它的运输网络，实际数据被用来做“what-if”分析。运输优化根据交付、设备和人力约束自动建立和发送货物，决定装货和交付时间，此外，它也考虑了自动选择接驳(cross-docking)机会。最后，运输管理器执行和管理从订单到顾客服务和财务结算的整个运输流程活动。

i2 在供应链管理市场的全球占有率超过 70%，凭借优越的实施能力及最具发展潜力的远景，蝉联供应链管理领域里的冠军宝座。i2 的优势体现在以下两方面。

(1) 可量化的客户回报：i2 智能商务流程解决方案已为现有客户创造了超过 80 亿美元的收入。通过完善在供应链系统中的关键环节，i2 的软件提高了企业的客户服务水平、获利能力和资源配置能力，巩固了其在竞争中的地位。i2 的客户平均在 3～6 个月的时间内就可以看到量化的商业成果，在一年内能够得到全面的价值回报。

(2) 再续投资：i2 的哲学是在研发方面大力投资、拓展基础建设，并吸引产业界最有头脑的人才。i2 的知识资本代表了相当于 4000 多个工作年份积累的专业技能，并在创新的文化氛围和对客户的承诺之下不断地发展和繁荣。

财富 500 强企业中的 80%都采用 i2 的解决方案来加强其供应链管理。利用自身在不同行业的专长、市场领导地位及丰富的经验，i2 正勇敢地面对动态价值链管理中的挑战与机会。

综 合 练 习

一、填空题

1．________是美国纺织与服装行业发展起来的一项供应链管理策略，其目的在于减少产品在整个供应链上完成业务流程的________，尽可能减少库存，最大限度地提高供应链管理运作效率。

2．Wal-Mart 与 Seminole 和 Milliken 建立 QR 系统的过程可分为三个阶段：________、________、________。

3．实施 QR 需要六个步骤，每一个步骤都需要以前一个步骤作为基础，比前一个步骤有更高的回报，但是需要________。这六个步骤分别是：条形码和 EDI，________，先进的补货联盟，零售空间管理，________，快速反应的集成。

4．________首先出现在美国食品杂货行业，是美国食品杂货行业开展________的一种实践。

5．有效客户反应是以满足顾客要求和________为原则，能及时做出准确反应，使提供的物品供应或服务流程最佳化的一种供应链管理策略。

二、简答题

1．简述 ECR 的四大要素。

2．简述 QR 与 ECR 的异同。

3．简述高级计划与排程系统。

三、分析论述题

1．借鉴本章开篇案例 ZARA 成功应用 QR 的经验，结合我国当前服装行业的发展现状，你认为 ZARA 的供应链管理经验是否适合我国服装企业？

2．我国服装行业实施 QR 可能遇到的困难有哪些？应如何克服这些困难？

3．试论述 APS 在中国企业供应链管理实践中的应用实践。



雅戈尔——上下游联动优化产业链①

规模效益的时代已经过去，如何在扩张规模的同时，提升供应链的响应能力，才是关键所在。完成了垂直产业链构造的雅戈尔，尝试着加快上下游之间联动的“舞步”。

1. 上游取水

做大还是做精？在企业管理的范畴，这似乎是永恒的话题。从上游面料到零售终端都自己来做，简直是在“走钢丝”，冒着很大的风险，这样的服装企业在全世界也没有几家。不过，换一个角度看，这种冒险却是雅戈尔不得已而为之的选择。与中国的同行们一样，面料生产也曾是雅戈尔的薄弱环节，由于质量方面的差距，相当一部分的高档面料依赖进口，这样一来，不仅采购成本居高不下，而且周期较长。雅戈尔每年的面料采购大约有五六亿元，其中 10%要靠进口。一件西服花在面料采购环节的时间需要 45 天，甚至将近 2 个月，面料到位后，经过生产开采，再到成品入库，这个过程一般需要 1 个月，整个流程大概是 3 个月。可以说，采购环节的顺畅与否，在很大程度上影响着整个流程的进度。

为了不在采购上受制于人，雅戈尔选择了溯源而上，向上游取水。2001 年 10 月，雅戈尔与日(株)晃立合资水洗厂，开始涉足经营服装印染、水洗、设计、制造、加工等领域，宣告其垂直产业链的构造工程开工；2002 年 6 月，雅戈尔斥资 1 亿美元建设的纺织城破土动工；2003 年 9 月，宁波雅戈尔日中纺织印染有限公司投产，雅戈尔涉足染纱、织造、印染、后整理生产等业务，合资方之一的日清纺是日本最大的纺织成衣后整理企业之一，另一个合资方伊藤忠则拥有丰富的信息及下游客户资源；1 个月后，雅戈尔宜科辅料工业城在宁波正式落成，工业城内云集了一批制造企业，为雅戈尔提供高品质的配套辅料产品；2004 年 5 月，雅戈尔与日本伊藤忠商事株式会社及香港青春国际控股有限公司合资成立了宁波雅戈尔毛纺织染整有限公司，厂房坐落在雅戈尔纺织城内，预计今年年底设备安装调试完毕进行投产，这意味着，雅戈尔即将拥有其高端毛纺织染整生产基地，其上游产业链进一步延伸。

凭借外来技术与资本的力量，雅戈尔正在逐渐掌控上游。目前，雅戈尔所使用的面料中自己生产的比例仍然较少，大部分都在外面采购。比如衬衫的色织布，有 30%～40%由自己生产，西服毛料大概只有 10%。但即使如此，采购优势已经显现出来。与在外面采购相比，自己建厂一样需要生产过程，但在面料生产的环节上，毕竟可以争取一些时间。

而且，雅戈尔通过集团内部交易，成功降低了成衣的生产成本，节省了大量的财务费用、交易成本和运输成本。自己做纺织，雅戈尔不仅能够控制质量、紧跟市场，而且还能供应国内的面料市场。虽然面料生产要冒一定的风险，但在物流上减少了一些中间环节。这样企业自己掌握，何时用何种面料。由于对上

① 资料来源：http://www.chinawuliu.com.cn/cflp/newss/200812/767_28819.html.

游有了把握，当生产服装的过程中需要什么时，上游就可以马上做出反应。在应对瞬息万变的市场需求时，能够争取更快的响应速度。

2. 握紧渠道

将销售渠道掌握在自己手中，是雅戈尔拓展服装产业下游产业链的重要一环。今天的雅戈尔，不但是生产企业，还是流通企业。一向以劳动力优势立足的中国服装行业已进入微利时代。随着流通业日益开放，国际服装品牌也大量涌入已显狭窄的渠道。中国本土的服装企业虽然都有一个自己的营销体系，但总体上营销体系规模偏小，层次不高，稳定性不够，控制能力不强，效率也偏低，体现出来的品牌张力与市场拓展力都明显不够。

雅戈尔从 1995 年开始建设销售渠道，已经拥有中国最大的服装营销网络。从营销布局来看，雅戈尔的自营专卖店近 600 家，特许经营专卖店近 700 家，而与大型商场联袂的销售终端达 1100 多家。与国内同行形成鲜明对比的是，在大家都推行“特许经营”，将服装交给专业的销售公司销售时，雅戈尔却在 1997 年之后，花了 11 个亿买下大批店铺，坚持把营销渠道牢牢掌握在自己的手中。

这一决策曾给雅戈尔带来不少战果。比如雅戈尔在国内最主要的对手杉杉集团，在 1998 年前后，逐步解散了以前建立的 35 个经销公司，代之以全新的特许加盟模式。然而接下来的一段时间，杉杉股份的收入和利润都开始有所下降，而雅戈尔顺理成章地拿到了杉杉为其让出的增长空间。

雅戈尔的自建网络直接带动了销售，数据显示，雅戈尔 35%以上的销售额得益于自身营建的营销网络。此外，这个营销网络也成为国际服装品牌希望利用的目标市场。这不仅防止了国内竞争对手的“侵略”，也迫使国际服装企业看到它。有了渠道才能掌握与国际服装业交换渠道的砝码，雅戈尔已将自有渠道视为其核心竞争力之一。

然而风险与收获同在。过多的自建网络，也促使雅戈尔实际库存的增加，而对网络的维持、建设，又吞蚀了企业大量的利润。每一次换季，积压在雅戈尔全国各地卖场里的西服、衬衫就要打折压价出售。2001 年，雅戈尔仅衬衣一项就累计积压上亿元资金，每年损失超过亿元。在业内人士看来，雅戈尔的销售资源庞大但分散，相互之间并没有形成网络，信息沟通不透明，只要这个问题不解决，企业就无法摆脱额外的负荷。

2002 年，雅戈尔出资 1000 万元与安盛咨询合作，针对渠道进行调整，开始重组其营销网络体系。雅戈尔最后的决策是，通过选择不同的营销组合，直接面向市场销售。在重点城市，以自建渠道为主，特许经营和商场销售为辅。通过对现有的 2000 多家商业网点进行整合，关闭一些小的赢利差的专卖店和特许加盟店，转而精心打造 1000～2000 平方米的大型专卖店。为此，雅戈尔还提出要“打造 500 家旗舰专卖店”。此外，在二、三级市场，则适当找一些经销商来合作。

雅戈尔的意图很明显。希望通过构建一个大而不“笨”的网络体系，规避风险，在最大限度上把握市场的主动性。2003 年年底，雅戈尔为未来 5 年内的营销渠道建设，批出了 50 亿人民币的规划。

3. 改进下游

雅戈尔的战线越拉越长，形成了一条超长的垂直产业链。但从 2000 年以来，随着中国服装市场由卖方市场向买方市场转变，由于服装行业企业的易变性和循环性，服装企业也随之由大规模制造向大规模定制、量身定制转变，雅戈尔链条面临的断裂风险也日益加大。雅戈尔改造下游这项工作包括两部分：一个往下游走，从物流部的营销系统，到分公司的管理系统，一直到卖场的 POS 系统。另一个往上游走，到生产厂方的 ERP，再到面料供应商。现在，他们向上正走到厂方这一阶段，走通顺了再往上到面料供应商。雅戈尔希望，系统集成后可以做到自动产生补货建议，提高预测、计划的准确度，使雅戈尔的整条供应链成为由需求拉动的良性运作模式。

在下游，雅戈尔的营销系统已经运行有一段时间。出于市场反应速度的考虑，雅戈尔需要了解市场一线每天的产品销售状况，因此在市场的最终端铺建信息系统是最直接的办法。终端每天都往系统上反馈一些信息，其中最基本的就是发货量、销售量、库存量的数量与金额。而在总部，每天都有专人对最新的系

统数据做统计，并分析形成报表，从而对相应的环节做出调整。这样，就可以进行最精确的预测和协调，使得供应链的弹性和速度做到最大，从而实现生产和市场变化之间最大程度的吻合。

雅戈尔还在开展一项新业务：服装城的旗舰店里，顾客可以通过电脑挑选布料，为自己定制一套西装。服务员在量过顾客身高、腰围等后，先将数据输入电脑，系统会把数据传送到雅戈尔的生产车间。几天内，工厂就会把顾客定制的半成品西装送到店中让其试穿，如果不合适，还可进行修改。

问题讨论：

1. 试比较分析 ZARA 与雅戈尔的供应链管理有何异同？你认为哪种方式更适合中国服装企业？
2. 分析雅戈尔的垂直供应链，你认为这样的供应链对于雅戈尔的发展有什么优势与风险？



第12章 供应链绩效衡量与评价

【知识架构】

- 供应链绩效衡量与评价
  - 供应链绩效评价概述
    - 供应链绩效评价的内涵
    - 供应绩效评价的意义
    - 供应链绩效评价的原则
  - 供应链绩效评价的内容
    - 供应链上企业内部绩效
    - 供应链上企业外部合作绩效
    - 供应链整体绩效
  - 供应链绩效评价的一般方法
  - 供应链绩效评价指标的选择
    - 供应链流程评价指标
    - 供应链整体绩效评价经济效益评价指标
    - 供应链运行能力评价指标
    - 供应链创新与学习能力评价指标
  - 基于供应链运作参考模型的绩效评价
    - 供应链的可靠度
    - 供应链的反应能力
    - 供应链的柔性
    - 供应链的总成本
    - 供应链的资产管理
  - 平衡供应链计分法
    - 客户角度
    - 供应链内部运作方面
    - 未来发展性方面
    - 财务价值方面
  - 供应链管理绩效报告

【教学目标】

通过本章的学习，使学生正确理解供应链绩效评价的含义、原则、内容、方法以及指标的选择，重点掌握供应链绩效评价的内容；熟悉基于 SCOR 模型和平衡供应链计分卡法的供应链绩效评价；了解供应链管理绩效报告编制的原则、要求等。



从成功案例看如何进行供应链绩效管理①

DaimlerChrysler 公司在超越传统方法的绩效管理方法中获得显著的效益。它的成功强化了供应链绩效管理(SCPM)系统作为基石性的概念和实践的力量和重要性。

1. DaimlerChrysler 公司的 Mopar 零件集团是怎样提高供应链周转率的

DaimlerChrysler 公司的 Mopar 零件集团销售额 40 亿美元，在美国和加拿大地区经营汽车零配件的分销。Mopar 有 3000 个供应商、30 个分销中心和每天来自 4400 个北美经销商的 225000 个经销商订单。然而，售后零配件销售极难预测，顾客不愿意为替换零件而等待，因此零售商不得不寻求可替代的零配件资源以避免顾客不满和失去市场份额。因此，Mopar 开始投入到了 SCPM 系统的实施之中。

Mopar 的 SCPM 系统通过监测未来需求、库存和与预先确定的目标相关的供应链绩效关键指标来甄别出绩效例外。然后，用户利用该系统探究问题，找到个别的或相互关联的可选方案。导致问题的潜在根本原因包括非季节性天气(或者更好或者更坏)、竞争性促销、对预测模型的不准备假设。理解问题和可选方案后，系统用户就采取解决问题的行动了。仅仅在第一年，DaimlerChrysler 公司就将其决策周期从几个月缩短到几天、减少了超额运输成本、将补货率增加一个百分点，还节约了 1500 万存货。

2. 怎样开始管理供应链绩效

有三个关键方面有助于达成持续的、可接受的供应链提升。

第一是鼓励绩效驱动的组织。如 GE、Flextronics 和 DaimlerChrysler。如果组织不是绩效驱动，且没有变得更具“适应性”的目标，技术上的投资仅仅将带来一点点好处。一个快速的、可接受的实施非常重要。原因之一是这可使组织瞄准提升领域和快速达到结果。公司期望通过大量、长期的项目实现快速变革无异于一场恶梦。通过实施一个强有力的、集中的业务计划，成功的公司经常更早地获得整个投资的收益。实际上，在实施变革计划后的十天内，Mopar 就在可避免的订单库存方面节约了数百万美元。

第二，一个快速、全面的实施允许组织从早期成功中不断学习进步。

第三，一个健全和可升级的绩效管理系统是一个改进的平台。它必须是基于例外管理，并允许用户预防问题、解决问题、获取知识和保持改进。该系统必须能够处理增长的用户数和信息量。当它必须变得更加个性化和易于使用的同时，它还必须确保高度的安全和隐秘性。

3. 从供应链绩效管理到企业管理

SCPM 今天被用于领导性组织以管理内外部供应链绩效，比如供应网络。超越这些供应链，当这种方法被应用于一个企业的其他功能性领域，如产品开发、产品生命周期管理、财务管理、售后服务支持、销售和市场、客户关系管理，甚至是战略规划，它的潜在价值将是惊人的。

SCPM 严格的、反复的方法提高顾客满意度和财务绩效。同样，SCPM 循环不仅仅是用于供应链，还用于扩展的供应链以及企业管理的所有方面。最终，通过管理跨越企业边界的无数流程的绩效，公司将赢得企业绩效管理(EPM)的愿景。

① 倪娜. 从成功案例看如何进行供应链绩效管理[EB/OL].2003-12-25. http://www.amteam.org/print.aspx?id=472410.

4. 现在就开始行动——你不能再等

SCPM使公司能够甄别出绩效例外，理解问题和可选方案，对具有高度影响力的问题和机会采取行动，并不断确认与目标和结果相关的行动的正确性。通过采用这样一个系统，公司已经提高了反馈率和客户服务能力、削减库存和采购成本、提高了生产和分销资产的利用率。这些好处是引人注目的，这条通往成功的道路也被肯定了。现在正是开始供应链绩效管理行动的时候。

绩效度量是一种手段，目的是通过对企业经营绩效的度量，可以发现问题，找出解决办法。尤其是在供应链管理环境下，一个节点企业运行绩效的高低，不仅关系到该企业自身的生存与发展，而且影响到整个供应链的其他企业的利益。因此，供应链绩效衡量和评价对于供应链的运作和管理是非常重要的。

12.1 供应链绩效评价体系的建立

供应链管理绩效评价的成功实施基础在于评价指标体系的建立。供应链绩效评价体系的建立包括了评价原则的确立、评价内容的确定、评价方法的选择以及评价指标体系的构架。

12.1.1 供应链绩效评价概述

1. 供应链绩效评价的内涵

1) 供应链绩效

绩效通常是指正在进行的某种活动或者已经结束的某种活动(取得的成绩)。一般来讲，供应链绩效是针对供应链目标而言的供应链整体运作情况，而供应链的运作情况是由供应链上节点企业自身及企业间的合作实现的。因此，供应链绩效既包括了节点企业的运作又包括了节点企业间的合作，以及最终实现的供应链整体的运作业绩和效果。从价值角度看，供应链绩效可以理解为：供应链各成员通过信息协调和共享，在供应链基础设施、人力资源和技术开发等内外资源的支持下，通过物流管理、生产操作、市场营销、顾客服务、信息开发等活动增加和创造的价值总和。

2) 供应链绩效评价

绩效评价是指运用一定的评价方法、量化指标及评价标准，对既定的绩效目标的实现程度，以及为实现这一目标所安排预算的执行结果所进行的综合性评价。因此供应链绩效评价是指围绕供应链的目标，对供应链整体、各环节(尤其是核心企业运营状况以及各环节之间的运营关系等)所进行的事前、事中和事后分析评价。具体说，评价供应链的绩效，是对整个供应链的整体运行绩效、供应链节点企业、供应链上的节点企业之间的合作关系所做出的评价。

供应链绩效评价指标选择偏重于能够恰当地反映供应链整体运营状况以及上下节点企业之间的运营关系，而不是单独地评价某一供应商的运营情况。为了达到这些目的，供应链的绩效评价一般从三个方面考虑：一是内部绩效度量，二是外部绩效度量，三是供应链综合绩效度量。

3) 供应链绩效评价与企业绩效评价区别

一般来讲，单个企业绩效评价指标的数据来源于财务结果，在时间上略微滞后，不能反

映供应链动态运营情况。而且单个企业绩效评价主要评价企业职能部门工作完成情况，不能对企业业务进程进行评价，更不能科学、客观地评价整个供应链的运营情况。另外，单个企业绩效评价指标不能对供应链的业务流程进行实时评价和分析，而是侧重于事后分析。

供应链管理的绩效评价与单个企业绩效评价的有着很大的不同：评价供应链运行绩效的指标，不仅要评价该节点企业的运营绩效，而且还要考虑该节点企业的运营绩效对其上层节点企业或整个供应链的影响等。所以对供应链绩效的界定要求更多地强调企业和合作伙伴之间的沟通协作。

2. 供应绩效评价的意义

评价供应链的实施给企业群体带来的效益，方法之一就是对供应链的运行状况进行必要的度量，并根据度量结果对供应链的运行绩效进行评价。因此，供应链绩效评价主要有以下四个方面的意义。

(1) 用于对整个供应链的运行效果做出评价。主要考虑供应链与供应链之间的竞争，为供应链在市场中的存在(生存)、组建、运行和撤销的决策提供必要的客观依据。目的是通过绩效评价而获得对整个供应链的运行状况的了解，找出供应链运作方面的不足，及时采取措施予以纠正。

(2) 用于对供应链上各个成员企业做出评价。主要考虑供应链对其成员企业的激励，吸引企业加盟，剔除不良企业。

(3) 用于对供应链内企业与企业之间的合作关系做出评价。主要考察供应链的上游企业(如供应商)对下游企业(如制造商)提供的产品和服务的质量，从用户满意度的角度评价上下游企业之间的合作伙伴关系的好坏。

(4) 除了对供应链企业运作绩效的评价外，这些指标还可起到对企业激励的作用，包括核心企业对非核心企业的激励，也包括供应商、制造商和销售商之间的相互激励。

总而言之，供应链绩效评价有利于核心企业掌握供应链上节点企业的运行状况，从而对其做出准确的评价，改进、提高供应链运行效率和效益，从而更好地管理和控制整条供应链。

3. 供应链绩效评价的原则

供应链绩效评价既要体现出供应链上环节企业的运行状况，又要体现企业间合作情况，最终衡量出供应链总体运行情况。其重心还是在于供应链企业之间的协调、合作、运营管理之上。因此供应链绩效评价应遵循以下原则。

(1) 强调供应链的整体绩效。根据系统论的观点，供应链上的每个企业可以看作整个供应链系统中的一个子系统，子系统之间相互关联。因此，研究绩效如何实现优化，必须建立起供应链的个体企业与供应链总体目标之间的关联，确保整条供应链目标的统一。要强调组织之间的协调、合作、运营管理，而不是基于所有制的控制管理及层次型的纵向集成。

(2) 供应链的各个企业之间存在联动关系，在进行供应链绩效评价时，需要从企业供应链管理的业务流模型入手，着重就供应链运作的整体绩效的内外驱动力进行全面的分析，绩效既要能够反映出结果，也需要反映出结果的驱动指标。

(3) 供应链绩效是战略执行的结果，因此，要求其与企业战略相一致，反馈战略的执行。绩效评价只是在有规划目标和期望结果的环境中才更加重要，所以，需要有明确的规划和所期望的结果来实现绩效的改善。

(4) 供应链战略从单个企业向多企业协调集成，从市场反应型发展为客户导向型进行运作。因此，绩效评价也要从单方评价扩展到多方评价，从单纯的财务指标拓展到综合指标。

12.1.2 供应链绩效评价的内容

供应链管理的绩效评价问题实质上对供应链整体运行情况、供应链成员和供应链企业之间的合作关系的度量，一般涉及供应链上各企业内部绩效度量、供应链上企业外部合作绩效度量和供应链整体绩效度量三个方面。

1. 供应链上企业内部绩效

供应链内部绩效度量主要是对供应链上的企业内部绩效进行衡量。它着重将活动和过程同以前的作业和目标比较。内部绩效度量通常有如下指标：客户服务、成本管理、质量、生产率、资产管理等。

1) 客户服务

客户服务包括服务的可得性、运作绩效和服务可靠性。一般情况下，服务的可得性可以通过一个组织的操作的完成比率得到反映，完成比率的衡量方法有多种。如从订单和价值角度衡量。

订单完成比率=完全交付给客户的订单数量/客户订单数量

价值完成比率=完全交付给客户的总价值/客户订单的总价值

使用订单完成比率来衡量与产品可得性有关的绩效，是一种比较严格的方法，根据这种评价标准，如果在某个产品线上哪怕仅仅遗漏了一件货物，订单也被看作没有完成。因此，管理中也常常以某个时期内出现的缺货数目和延迟交货的数量作为服务可靠性的评价指标。运作绩效解决与时间有关的问题，一般可以通过平均订货周期时间或准时交货来衡量。

2) 成本管理

最直接反映内部绩效的是完成特定的运作目标而发生的实际成本。由于成本绩效经常是以每一项职能所花费的总额作为评价指标，因此常常需要对具体的物流职能，如仓储、运输和订单的处理等的成本数据进行监控。企业也常常需要对成本占销售额的百分比数或每个单位产品的成本消耗进行监控。

3) 质量

评估质量绩效的方法很多。较典型的评估指标包括损坏比率，即计算损坏的货物数量占全部货物的数量的比率。还有一些重要的质量绩效指标与信息有关。许多公司特别注重评估自身提供信息的能力，即当公司出现没有客户所需的信息的情况时，公司自身是否具有提供相关信息的能力。另外如果出现信息不准确的情况，企业也常会对这些情况进行跟踪。

4) 生产率

生产率是一种关系，通常会用一个比率或指数来表示，即货物产量、完成的工作或创造的服务，与用于生产该产品的投入或资源的数量之间的比率。在很多情况下，生产率的评估会有很多困难，比如在一定的时间段内，产量难以衡量，同时所用的投入与产量难以匹配，投入与产出相混淆或类型不断变化，数据难以得到。

5) 资产管理

资产管理的重点是投资在设备和设施上的资本的利用，同时还有投资在库存上的营运

资本的利用。如物流设施、设备和库存可以代表一个公司的资产的很大部分。设施与设备经常是以容量的利用，即总容量的利用比率来进行评估，这种评估方法表明了资本资产投资的有效或无效利用。资产管理同时也关注库存。库存周转比率是最常见的绩效评估方式：

库存周转率=销售成本/平均存货

2. 供应链上企业外部合作绩效

外部绩效度量主要是对供应链上的企业之间运行状况的评估。外部绩效度量的指标主要有客户满意度指标和实施基准等。

1) 客户满意度

客户作为供应链市场导向和利润来源，成为供应链绩效的主要驱动。客户不断变化的、加强的客户化要求和消费的偏好增加了供应链在运作成本上的压力。同时产品的质量、计划的柔性不能有丝毫的下降。客户对产品为自身带来的价值增值或成本节约愈发的注重，因此供应链要在链中的每个环节都高度重视客户服务理念。

企业内部生成的关于基础服务的所有统计数据，都可以作为衡量客户满意度的内部指标，但是，要量化满意度就要对来自客户的信息进行监控、评估。典型的满意度评估方法要求我们对客户的期望、需求和客户对企业各方面运作绩效的印象和理解进行仔细的调查。例如，典型的调查会就客户的期望和绩效印象进行评估。客户的期望和绩效印象包括可用性、信息有效性、订单准确性、问题处理情况等方面。只有通过收集来自客户的数据信息，才能够真实有效地评估客户满意度。更进一步说，必须从客户的角度去衡量那些为提升客户成功而付出的努力。

2) 基准评估

基准同样是绩效评估的关键方面，它使管理者了解到一流的经营运作。关于基准的一个关键问题是选择基准评估的对象。许多公司对企业内部相似运作的单元的绩效或出于不同地区的运作单元的绩效进行比较，由于从事多种经营的大公司的运作单元经常不知道其他单元中所发生事情，因此内部基准提供了共享信息和改进绩效的渠道。此外，关于竞争者的绩效信息可以用来判定哪些地方是最需要加以改进的。

3. 供应链整体绩效

供应链的绩效包括企业内部、外部绩效，但最终体现供应链综合竞争实力的还是供应链的整体绩效，这就要求供应链的绩效评价能够从总体上度量供应链运作绩效。一般情况下，可以通过以下三方面体现：供应链总运营成本指标、供应链响应时间、闲置时间等。

1) 供应链总运营成本

供应链总运营成本是供应链上所有企业成本的聚合，而不仅是单个企业的成本。具体计算如下：

供应链总成本＝原材料来源成本＋基本产量的初始生产成本＋
制造商成本＋分销商成本＋零售商成本

供应链总运营成本越低，反映在供应链产品中的成本也就越低，那么供应链产品的利润率就高，说明供应链的运营越有效率，从而在供应链之间的竞争中越具有竞争力。

2) 供应链响应时间

供应链响应时间可以通过响应需求的时间来计算，即一个企业认识到市场需求的根本

性变化，将这一发现内在化，然后重新计划和调整产量来满足该需求所需要的时间。例如，在汽车制造业中，当发现市场上对运动型汽车的需求较高时，汽车公司往往要花好几年的时间来开发充足的生产量和能力，重新安排供应商关系，并满足消费者的需求。当考虑到整个供应链(包括从原材料来源到最终分销)需要多长时间才能准备好以面对产品需求波动比预期的大很多的情况时，供应链响应时间就显得极其有用。而供应链的响应时间标志着供应链的反应速度和响应能力，是决定供应链竞争力的关键因素之一。

3) 闲置时间

闲置时间是另一个用来衡量整体供应链在资产管理方面绩效的指标。库存闲置时间是在供应链中库存闲置不用的天数与库存被有效地利用或配置的天数的一个比率。闲置时间同时也可以用于其他资产的计算，比如运输设备的闲置时间。

特别提示

供应链绩效评价是指围绕供应链的目标，对供应链整体、各环节(尤其是核心企业运营状况以及各环节之间的运营关系等)所进行的事前、事中和事后分析评价。一般涉及供应链上各企业内部绩效度量、供应链上企业外部合作绩效度量和供应链整体绩效度量三个方面。

12.1.3 供应链绩效评价的一般方法

1. 供应链运作参考模型法

供应链运作参考模型(Supply Chain Operations Reference Model，SCOR)是由供应链协会(Supply Chain Council，SCC)主持开发的，是一套全面的供应链管理理论，由计划、采购、生产、配送、退货和支持六个基本过程组成。它可以描述、分类和评价一个复杂的管理过程，为企业供应链管理提供了一个跨行业的普遍适用的共同标准。模型通过对供应链流程的分层分析为供应链的改善提供了有效途径，提出了评价指标，包括：交货情况(Delivery Performance)、订货满足情况(Fill Rates)、完美的订货满足情况(Perfect Order Fulfillment)、供应链响应时间(Supply Chain Response Time)、生产柔性(Production Flexibility)、总供应链管理成本(Total Supply Chain Management Cost)、附加价值生产率(Value-added Employee Productivity)、担保成本和回收处理成本(Warranty/return Processing Costs)、现金流周转时间(Cash-to-cash Cycle Time)、供应周转的库存天数和资产周转率(Inventory Days of Supply、Asset Turns)等。目前，该模型已经被世界500强中的绝大部分企业接受和应用，是实践证明可以用来提高企业供应链业绩的模型。

2. 供应链绩效标杆法

标杆法是美国施乐公司确立的经营分析手法，以定量分析自己公司现状与其他公司现状，并加以比较。标杆法就是将那些出类拔萃的企业作为企业测定基准，以它们为学习的对象，迎头赶上，并进而超过之。一般来说，标杆法除要求测量相对于最好公司的企业的绩效外，还要发现这些优秀公司是如何取得这些成就的，利用这些信息作为制定企业绩效目标、战略和行动计划的基准。值得指出的是，这里的优秀公司也并非局限于同行业中的佼佼者。它可以在各种业务流程的活动中，与那些已取得出色成绩的企业相比较。

供应链绩效标杆法(Supply Chain Benchmarking)是基于供应链运作参考模型(SCOR)发展起来的，是以定量分析自己公司的供应链现状与其他公司现状，并加以比较，找到自己公司和一流公司以及竞争对手之间的差距，辨别和吸收其优秀的管理功能；从而有针对性地制定激励目标，优化公司的供应链管理。

供应链绩效标杆可以通过很多种形式进行，主要有内部标杆、竞争性标杆、行业/功能标杆、协作性标杆、公开性标杆。

3. 平衡计分卡法

平衡计分卡法(Balanced Score Card，BSC)最早是由哈佛商学院教授罗伯特 • S. 卡普兰(Robert S. Kaplan)和复兴全球战略集团总裁大卫 • P. 诺顿(David P. Norton)经过与在业绩评价方面处于领先地位的 12 家公司进行的为期一年的项目研究后于 1992 年提出。平衡计分法的核心思想反映在一系列指标间形成平衡，即短期目标和长期目标、财务指标和非财务指标、滞后型指标和领先型指标、内部绩效和外部绩效之间的平衡。将平衡计分卡方法应用到供应链绩效评价中，从客户、内部运营、学习及创新、财务四个方面来综合评价供应链的绩效，不仅能够反映供应链业务流程集成的绩效，而且能够反映整个供应链运营情况和供应商、制造商及顾客之间的关系。

4. 模糊层次综合评价法

模糊层次综合评价法是将模糊数学与层次分析法相结合的一种系统评价方法，它能比较好地解决系统多指标的综合评价问题。但在进行模糊综合评价时，一般很少考虑评价对象的特性值随时间而变化的情况，而是把评价指标作为常量进行评价，或者只根据某时间点的一组指标值进行评价，然后将评价结果推及整个时间段。而动态模糊评价法对供应链绩效进行评价时，对评价结果根据不同时点的指标值进行修正，能够实现实时的动态评价。由于供应链管理与现行企业模式有较大区别，其绩效评价指标体系的建立与评价方法也就有其特殊性，李贵春(2004)在综合分析现有的供应链绩效评价指标体系的基础上，初步建立了一套适合我国供应链绩效评价的指标体系，同时，给出了供应链绩效评价的多级动态模糊综合评价方法[①]。

5. 层次分析法

作为系统工程对非定量事件进行评价的一种分析方法，层次分析法(AHP)是 1973 年由美国学者 T • L. 萨蒂(T. L. Saaty)最早提出的。运用它解决问题可以分为 4 个步骤：①分解原问题，并建立层次结构模型；②收集数据，用相互比较的办法构造判断矩阵；③层次单排序及一致性检验；④进行总排序和一致性检验，找出各个子目标对总目标的影响权重，并以此作为决策依据。我国学者方承武(2005)以层次分析法和顾客满意度为基础，运用层次分析法建立了供应链绩效评价模型，为供应链绩效评价提供了一种定量化方法，且提出相应的整改措施，对实施供应链管理有一定的借鉴意义。

除了以上方法外，国内外学者还从不同角度提出了许多评价方法和工具，如谢卓君(2005)从系统的视角研究了供应链绩效管理，为供应链绩效管理提供了有效的思考方法和

① 李贵春，李从东，李龙洙. 供应链绩效评价指标体系与评价方法研究[J].管理工程学报，2004，18(1)：104-106.

具体操作工具，并综合运用系统的基本特征进行供应链绩效评估，整体思考供应链绩效指标设计，最后提出了基于供应链制造业绩效评价指标的框架模型[①]；叶春明(2005)依据 BP 神经网络原理，建立了用于企业供应链管理绩效指标评价的 BP 神经网络评价模型，并利用该模型对上海某动力设备有限公司的供应链绩效指标进行了评价，同时探讨了 BP 神经网络在供应链绩效指标评价中的特点和适用性[②]等。此处就不做逐一说明了。我们将在本章第 2、3 节中专门讨论 SCOR 模型法和平衡供应链计分卡法。

12.1.4 供应链绩效评价指标的选择

1. 评价指标选择的原则

反映供应链绩效的评价指标有其自身的特点，其内容比现行的企业评价指标更为广泛，它不仅代替会计数据，同时还提出一些方法来测定供应链的上游企业是否有能力及时满足下游企业或市场的需求。在实际操作上，为了建立能有效评价供应链绩效的指标体系，应遵循以下原则。

(1) 应突出重点，要对关键绩效指标进行重点分析。

(2) 应采用能反映供应链业务流程的绩效指标体系。

(3) 评价指标要能反映整个供应链的运营情况，而不是仅仅反映单个节点企业的运营情况。

(4) 应尽可能采用实时分析与评价的方法，要把绩效度量范围扩大到能反映供应链实时运营的信息上去，因为这要比仅做事后分析要有价值得多。

(5) 在衡量供应链绩效时，要采用能反映供应商、制造商及用户之间关系的绩效评价指标，把评价的对象扩大到供应链上的相关企业。

2. 供应链绩效评价指标的选择

供应链绩效评价指标是基于业务流程的绩效评价指标，应能够恰当地反映供应链整体运营状况以及上下节点企业之间的运营关系。

1) 供应链流程指标

供应链的流程指标主要反映了供应商的流程响应能力，确定如何能够在合理的成本下，以高效的方式进行生产。因为产品、服务和市场的分布在业务流程上是分散采购、集中制造，还是集中采购、分散制造，都由所提供的产品和服务决定，而不同的市场层面也会使业务流程在设置上有相当的差异。供应链绩效所关注的方面也因为流程的差异而有所差异。

该类指标主要包括以下几种。

(1) 产销率指标。企业供应链产销率是指一定时期内供应链各节点已销售出去的产品和已生产的产品数量的比值。

该指标可反映供应链各节点在一定时期内的产销经营状况、供应链资源(包括人、财、物、信息等)有效利用程度、供应链库存水平。该指标值越接近 1，说明供应链节点的资源利用程度和成品库存越小。

---

① 谢卓君，徐学军，李金华. 系统视角的供应链绩效管理[J]. 价值工程，2005，24(2)：52-55.

② 叶春明，马慧民，李丹，柳毅. BP 神经网络在供应链管理绩效指标评价中的应用研究[J]. 工业工程与管理，2005，10(5)：35-38.

(2) 产需率指标。产需率是指在一定时期内，供应链各节点已生产的产品数(或提供的服务)与其下游节点(或用户)对该产品(或服务)的需求量的比值。其具体分为以下两个指标。

① 供应链节点企业产需率。该指标反映上下游节点企业之间的供求关系。产需率越接近 1，说明上下游节点间的供需关系协调，准时交货率高，反之则说明上下游节点间的准时交货率低或综合管理水平较低。

供应链节点企业产需率=(一定时间内节点企业已生产的产品数量)/(一定时间内上游节点企业对该产品的需求量)

② 供应链核心企业产需率。该指标反映供应链整体生产能力和快速响应市场的能力。若该指标数据大于或等于 1，说明供应链整体生产能力较强，能快速响应市场需求，有较强的市场竞争能力。

供应链核心企业产需率=(一定时间内核心企业生产的产品数量)/(一定时间内客户对该产品的需求量)

(3) 产品出产(或服务)循环期指标。供应链产品出产(或服务)循环期是指供应链各节点产品出产(或服务)的出产节拍或出产间隔时间。该指标可反映各节点对其下游节点需求的响应程度。循环期越短，说明该节点对其下游节点的快速响应性越好。

在实际评价中，我们可以各节点的循环期总值或循环期最长的节点指标值作为整个供应链的产品出产(或服务)循环期。

(4) 供应链总运营成本指标。供应链总运营成本包括供应链通讯成本、各物料、在制品、成品库存费用、各节点内外部运输总费用等，反映的是供应链的运营效率。

2) 供应链整体绩效评价经济效益评价

供应链经济效益评价可采用传统关键性的财务评价指标。当供应链伙伴目标得以实现之后，供应链应该取得财务上的成功。经营目标的实现使得成本大为降低，提高了边际收益率；现金流得以更好地优化，获得更高的收益和资本回收率。以上几个方面绩效的提高保证财务上有长期收益，因此整个供应链的财务优化依旧是重中之重。在这里，我们将财务评价的基础建立在现金流的驱动上，把驱动现金流的行为和流程作为主要目标。

(1) 供应链成本收益率。该指标由客户的利润除以在此期间使用的供应链的平均资产，它反映了使用其资产的增值性绩效的大小。

(2) 现金周转率。这是一个联系供应链的整个流程的关键指标，评价供应链运作过程中现金在原材料、劳动力、在制品、完工产品直至现金的全过程。供应链系统通过先进的信息技术以及产品流集成，协调合作伙伴之间的运作，可以达到更快的现金的周转。

(3) 供应链的库存天数。该指标反映了资本在供应链运营中的库存形式的占用天数。它等于某个时期的物料、在制品、产品库存等形式占用的时间。

(4) 客户销售增长以及利润。客户销售增长以及利润表现为主要客户在供应链产品上的年销售收入和利润率增长。这类指标反映了供应链下游在三个主要方面的绩效：客户的销售量按年增长的情况、对于特定客户服务所获的收益随着合作关系的增进而进一步提高的情况、接受服务的基数增加的情况。扩大销售量，增加新的客户都将是新的利润增长点。

3) 供应链运行能力指标

优秀的客户绩效来自于组织的流程决策和运作。供应链内部运作角度就是回答如何经营才能满足或超越客户需求的问题。由于供应链流程牵涉到供应链成员的生产运作，这样

的指标就将不同成员的绩效联系成为供应链的整体效果。这一联系使得供应链成员企业对于各自的运作有了明确的目标，其所做的改进也将有利于整个供应链的改进。就供应链运作角度而言，实现此目标主要有四个目的：减少提前期、提高响应性、减少单位成本、构成敏捷企业。为此，设计有以下几个指标。

(1) 供应链有效提前期率。该指标反映了供应链在完成客户订单过程中有效的增值活动时间在运作总时间中的比率。其中包括供应链响应时间和供应链增值活动总时间两个指标。

供应链响应时间＝客户需求及预测时间＋预测需求信息传递到内部制造部门时间＋采购、制造时间＋制造终结点运输到最终客户的平均提前期(或者订单完成提前期)

供应链增值活动总时间=供应链运作的相关部门增值活动的时间加合

(2) 供应链有效循环期率。该指标体现了减少供应链内部运作的非增值时间和流程浪费的空间的大小。

供应链有效循环期率=供应链增值活动总时间/供应链响应时间

通常情况下，企业之间的传递空间和时间很大部分为非增值活动所占用，很多资源被大大地浪费了。达到精益的供应链必须保证合作企业之间的信息共享以及合作机制的完备，以实现流畅的无缝连接，减少无谓的时间和空间的浪费。

(3) 库存闲置率。库存闲置率即供应链中库存闲置的时间和库存移动时间的比率。其中，闲置时间包含以物料、在制品、产品库存等不同形式在供应链运作中的总停滞和缓冲时间。库存移动时间则是指库存在加工、运输、发运中的总时间。该指标表现了库存在整体运作中时间占用，提供了库存经营效率的提高空间。

(4) 供应链生产时间柔性。该指标定义为由市场需求变动导致非计划产量增加一定比例后供应链内部重新组织、计划、生产的时间。

(5) 供应链持有成本。供应链持有成本是对物流系统运作的有效性和成本集约性的考察。它包括了采购、库存、质量，以及交货失误等方面的内容。供应链采购成本的评价包括订货、发运、进货质量控制的总和。供应链库存成本包括供应链过程中发生的原材料、在制品、完工产品库存成本以及滞销和在途库存成本等。供应链质量成本是指在运作过程中由于质量问题而导致的成本，包括产品残缺成本、维修成本和质量保证成本。

(6) 供应链目标成本达到比率。该指标从单一产品和流程的角度分析其在质量、时间和柔性上的流程改进是否达到预定的目标成本。

4) 供应链创新与学习能力评价

供应链未来发展性直接关系到供应链的价值。平衡计分法中客户角度和内部运作角度的评价分析了供应链成功的竞争力，但是成功的目标是不断变化的。严峻的市场竞争要求供应链必须不断改进和创新，发掘整合供应链内部和外部的资源，提高现有流程、产品/服务质量和开发新产品的能力。

供应链的改进是一个动态的过程，主要通过四个方面进行：第一，重新设计产品及其流程；第二，通过企业集成对组织间活动有效地调节和整合；第三，持续地改进供应链的信息流管理，使供应链伙伴能够共享决策支持所需要的准确信息；第四，每个供应链都需要随时注意外部市场的潜在威胁和机遇，重新定义核心价值。

(1) 专有技术拥有比例。该指标反映企业供应链的核心竞争力。企业核心竞争力的一个重要组成部分是核心产品。指标值越大，说明供应链整体技术水准高，核心竞争力强，其产品不能被竞争对手模仿。

专有技术拥有比例=(供应链企业群体专利技术拥有数量)/(全行业专利技术拥有的数量)

(2) 新产品(服务)收入比率指标。新产品(服务)收入比率是指企业(供应链)在一定时期内由于提供新型产品或服务所获得的收入占总收入的百分比。该指标反映的是企业的产品(服务)研发能力和对新产品(服务)的综合营销能力，新产品(服务)收入比率指标值越大，说明企业(供应链)的新产品(服务)设计、开发能力越强，对新产品(服务)的综合营销能力也越强。

(3) 员工建议增长率指标。员工建议增长率是指一定时期内企业(供应链)员工向公司提交的合理化建议数量与上一评价期相比的增长率。该指标值与企业内民主管理意识、员工的参与意识成正比。从一定程度而言，员工建议增长率指标也是企业(供应链)管理活力强弱的具体体现之一。

(4) 组织之间的共享数据占总数据量的比重。供应链的特点之一就是信息共享，这是维持供应链伙伴关系成功的关键。否则，供应链很难降低重复劳动、减少浪费和成本。信息共享的内容包括需求预测、销售点数据、生产计划、战略方向、客户目标等，以实现组织之间集成。由此可见，重要信息的共享程度体现了一个企业的实际实施供应链管理的程度。



特别提示

供应链绩效评价指标是基于业务流程的绩效评价指标，应能够恰当地反映供应链整体运营状况以及上下节点企业之间的运营关系。主要包括供应链流程指标、供应链整体绩效评价经济效益评价指标、供应链运行能力指标、供应链创新与学习能力评价指标等。



阅读案例 12-1

箭牌糖果的绩效管理[①]

箭牌糖果(中国)有限公司，由全球最大的口香糖生产商-美国箭牌糖类公司于 1989 年在广州经济开发区设立，目前箭牌是中国口香糖市场的第一大品牌。2008 年 4 月箭牌公司宣布与全球领先的糖果和消费品公司之一玛氏公司合并。

国内快速消费品市场面临的最大挑战是：地域宽广，地区差异大，在一些偏远地区或小城市物流基础设施不足，目前国内还没有一家第三方物流公司可以提供全国性的服务。在国内物流市场区域发展不均衡的情况下，越来越多的企业已经摒弃了原有不能带来太多增值服务的总包物流商，而选择了物流分包的策略。

箭牌物流管理部门也曾经尝试过将分销物流整体外包给一家或少数几家国内外著名的物流公司，但效果达不到期望值。因此箭牌最终放弃了总包的思路，而选择了分包的物流外包策略，即将总仓到 RDC 的转仓按照运输方式分包给几家供应商，每个区域尽量选择一家本地化的中小型物流公司负责本区域 RDC 的仓储配送业务，这样箭牌可以确保自己是每个物流服务商的 VIP 客户，可以得到最好的

① 箭牌糖果的绩效管理[EB/OL].2009-04-02. http://info.10000link.com/newsdetail.aspx?doc=2009040200028.

服务。箭牌客户服务部负责人说：“希望把钱付给那些真正为我们服务的公司，希望挑选绩效优异、能力突出的物流供应商成为箭牌公司的策略合作伙伴，与箭牌共同成长。”选择分包策略的确可以带来比较高的性价比，但是相比只承包给三两家物流公司也加大了管理上的难度，如何应用 IT 手段对这些供应商进行统一管理和考核就是摆在箭牌物流管理管理部门所面临的突出问题。

万联亿通在为箭牌成功实施了仓库管理系统 WMS 后，于 2007 年开始为箭牌提供供应链绩效管理系统(Supply Chain Performance Management System，SPMS)，SPMS 是基于 WMS 的 OLTP 运作数据库，通过利用 IT 技术和创新的管理分析方法对供应链运作过程进行多角度、多方式的综合评估系统。SPMS 包括供应商仓库表现、仓库作业分析、运输分析、存货分析、销售分析、物流成本分析等功能组近百个报表。

实施 SPMS 的目标是：利用财务业绩、生产率业绩、质量业绩等指标体系对物流供应链各操作环节如客户反应、存货计划和管理、运输、仓储进行电子化综合评估，通过持续的创新和实施不断提升物流绩效，推动箭牌向世界级的物流管理标杆水平迈进。

箭牌通过 SPMS 系统的导入，就像是提供了一把无形的“尺子”，一方面给分供方提供了公平、公正、公开竞争的平台，另一方面也加强并简化了对各地物流公司的有效监管和考核。利用 SPMS 的绩效评估结果，采取末位淘汰制度，对现有物流供应商优胜劣汰，培养了一批绩效优异、能力突出的物流合作伙伴，与箭牌共同成长。

12.2　供应链运作参考模型

12.2.1　供应链运作参考模型概述

1. 供应链运作参考模型(SCOR)的提出

长期以来产业界缺乏一种标准的方法去评测供应链的性能，因此制造商和服务提供商在如何改善其性能的努力中无法使用“标杆比较(Benchmarking)”这一通用的评估工具。1996 年春，两家位于美国波士顿的咨询公司——Pittiglio Rabin Todd & McGrath (PRTM)和 AMR Research (AMR)为了帮助企业更好地实施有效的供应链，实现从基于职能管理到基于流程管理的转变，牵头成立了供应链协会(SCC)，并于当年年底发布了供应链运作参考模型(SCOR)。供应链协会(SCC)开始有 69 个自愿参加的公司。现在协会的成员已超过 700 个，分布于世界各地，并在欧洲、日本、拉丁美洲、澳大利亚/新西兰，以及新加坡设立了分会。供应链协会(SCC)是一个独立的、非营利的全球性组织，它向所有对供应链管理理论和实践的现代化感兴趣的公司和组织开放，致力于 SCOR 模型的推广普及。

SCOR 模型是第一个标准的供应链参考模型，是供应链的诊断工具，涵盖所有行业。SCOR 使企业间能够准确地交流供应链问题，客观地评测其性能，确定性能改进的目标，并影响今后供应链管理软件的开发。流程参考模型通常包括一整套流程定义，测量指标和比较基准以帮助企业开发流程改进的策略。SCOR 模型主要由四个部分组成：供应链管理流程的一般定义、对应于这些流程的性能指标基准、供应链“最佳实践”(Best Practices)的描述以及选择供应链软件产品的信息。

基于 SCOR 模型的绩效评价方法是将业务流程重组、标杆管理及最佳业务分析等领域组合集成为一个多功能一体化的模型结构，为企业供应链管理提供一个跨行业的普遍适用的共同标准。

业务流程参考模型能够把握业务流程的现状(“as-is”)，进而求得未来的期望状态(“to-be”)；量化同类企业的运作性能，进而建立基于最佳性能(Best-in-class)的内部目标；描述获得最佳性能的管理措施和软件解决方案。

2. SCOR 模型覆盖的范围

SCOR 模型覆盖的范围包括了从供应商的供应商到客户的客户，具体来说包括所有与客户之间的相互往来，从订单输入到货款支付；所有产品(物料实体和服务)的传送，从你的供应商的供应商到你客户的客户，包括设备、原材料、配件、大批产品、软件等以及所有与市场之间的相互影响、从对累计总需求的理解到每项订单的完成和退货管理等。

SCOR 模型并不企图描述每一个业务流程，特别是销售和市场开拓、产品研发，或发送后的用户支持等活动。SCOR 模型的设计和维护是用以支持各种复杂的跨行业的供应链的，协会把注意力集中在流程的三个层面上，而不企图去规定一个特定的组织如何去操作它的业务，制作它的系统/信息流。每一个利用 SCOR 模型来改进其供应链的单位，都应当用自己特有的业务流程、系统和措施来扩展这个模型，至少是扩展到第四层。

值得注意的是，SCOR 模型描述的是供应链的业务流程，而不是功能。换句话说，SCOR 模型把注意力集中在有关的供应链业务活动上，而不是从事这些活动的人或组织机构。

3. SCOR 模型的作用

SCOR 模型应用标准术语和符号，提供了一种方便易用的描述工具和思想方法，用于支持理解供应链的运作过程，以整个组织所有职能部门都能沟通的方式确立流程，明确整个供应链中各参与主体的相互关系。对供应链的清晰描述是分析供应链现状的基础，也是有效管理供应链的前提，有利于供应链相关的各部门及合作伙伴之间的协作。

SCOR 模型将具体作业与性能衡量指标相结合，定量分析整个供应链的运作性能，提供了供应链评价及快速确定改进机会的工具，最佳表现及其特征描述为企业指明了努力方向。

SCOR 模型提供供应链快速建模方法，是供应链设计和再造的工具，支持把企业战略目标与供应链性能指标相结合的方式。供应链系统评价获取足够的信息用以支持改进决策，为供应链的再造方案提供依据。

SCOR 模型为企业提供了供应链快速描述、建模及学习交流的工具。SCOR 模型是同类中唯一能够集成业务流程重组、标杆设定和最佳业务分析等元素及独立机构之间供应链评估方法的模型。供应链协会成员在世界各地区各行业中成功实施了该模型。现在，越来越多的 SCOR 模型正在加速实行，越来越多的组织正在采用 SCOR 模型作为改善其供应链的工具。世界各地都有企业成功实施了该模型，如 IBM、惠普、思科、联合利华等大中型企业都在实际应用中取得卓越成效，有效帮助企业实现增加销售、降低成本并最终实现利润的最大化。越来越多的组织正在采用 SCOR 模型作为改善其供应链的工具。完善供应链管理给企业带来巨大效益。

12.2.2 SCOR 模型的结构

SCOR 模型按流程定义的详细可分为三个层次，每一层都可用于分析企业供应链的运作。在第三层以下还可以有第四、五、六等更详细的属于各企业所特有的流程描述层次，这些层次中的流程定义不包括在 SCOR 模型中。

1. 第一层：定义层

SCOR 模型的第一层为定义层，它将供应链分为了五个基本流程(图 12.1)：计划(Plan)、采购(Source)、生产(Make)、配送(Deliver)和退货(Return)。每个流程及其按层次分解后的自流程都有一个标准化的规范代号，便于描述、交流和分析。

1) 计划(Plan)

计划就是需求/供给计划与管理，均衡需求与资源，为整个供应链建立一整套完整的计划，包括资源、制造、交付和返回的执行过程，包括管理业务规则、供应链绩效、数据采集、存货、资产、运输、计划集成、规则性要求和执行过程，同时将供应链计划单位与财务指标协调一致。包括评估企业整体生产能力、总体需求计划以及针对产品分销渠道进行库存计划、分销计划、生产计划、物料及生产能力的计划，还涵盖了制造或采购决策的制定、供应链结构设计、长期生产能力与资源规划、企业计划、产品生命周期的决定、生产正常运营的过渡期管理、产品衰退期的管理与产品线的管理等。

2) 采购(Source)

当面临采购储存、订货生产、专项生产等问题时，一个组织可以通过调整它的采购活动、原材料和服务来实现计划和预期的目标。采购主要包括：①寻找供应商/物料收取。即获得、接收、检验、拒收与发送物料，供应商评估、采购运输管理、采购品质管理、采购合约管理、进货运费条件管理、采购零部件的规格管理等；②原材料仓库管理；③原材料运送和安装管理。包括运输管理、付款条件管理以及安装进度管理等；④采购支持业务。包括采购业务规则管理、原材料存货管理等。

3) 生产(Make)

指企业按库存生产、按订单生产、按订单设计等生产执行过程。确定库存生产、订货生产和专项生产产品是解决执行管理生产过程、测试、包装和产品发放的问题。它也解决规划调整和完成的产品要满足预期要求的问题。在这个过程中，我们所关心的是基础设施的管理、生产的状态、质量和短期能力的问题。具体包括：①生产运作。具体包括申请及领取物料、产品制造和测试、包装出货等，工程变更、生产状况掌握、产品质量管理、现场生产进度制定、短期生产能力计划与现场设备管理，在制品运输等；②生产支持业务。即制造业务规格管理、在制品库存管理等。

4) 配送(Deliver)

指产品由工厂到客户手中的过程。订货、库存和运输用以储存、订货生产、专项生产包括了订单和信用的管理、储存和运输的管理、分配管理和库存质量管理。它也包括了发展和维持关于客户、产品和价格的数据库。这一过程主要关注运输完成产品，以及满足计划预期要求的服务。具体包括：①订单管理。即订单输入、报价、客户资料维护、订单分配、产品价格资料维护、应收账款管理、受信、收款与开立发票等；②产品库存管理。具体包括存储、拣货、按包装明细将产品装入箱、制作客户特殊要求的包装与标签、整理确认定单、运送货物等；③产品运输安装管理。具体包括运输方式安排、出货运费调教管理、货品安装进度安排、进行安装与产品试运行；④配送支持业务。指配送渠道的决策制定、配送存货管理、配送品质的掌握和产品的进出口业务。

5) 退货(Return)

包括供应商对原材料回收、客户退货(包括缺陷货物、过期货物、多余货物)两个方面。

成品回收是指管理退货的全部过程：从确认退货、制订退货计划、接受退货、验货、储存退货、换货或退款处理。具体包括管理退货规则、绩效、搜集数据、退货存货管理、资产管理、运输、网络的整合、退货规则的执行等环节。

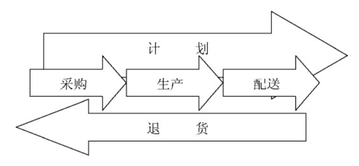


图 12.1 供应链定义层流程示意图

2. 第二层：配置层

第二层是配置层，它是一个配置资源的过程。在这一层上需要分析原料在整个供应链的流动过程。以组织的计划为基础，通过组织基础设施来不断完善和调整这一过程。例如，生产的产品类型，它们是怎样运输的将会影响到它们在供应链中是怎样配置的。

在第二层中，由若干种核心流程类型组成。企业可选用该层中定义的标准流程单元构建它们的供应链。每一种产品或产品型号都可以有它自己的供应链。大多数都是从 SCOR 模型的第二层开始构建它们的供应链，此时常常会暴露出现有流程的低效或无效，因此须要花时间对现有的供应链进行重组减少供应商、工厂和配送中心的数量等形式的重组。

如计划的第二层流程包括计划总的供应链 P1、计划采购 P2、计划生产 P3、计划配送 P4、计划退货 P5 等几类；采购的第二层流程分为采购库存商品 S1、采购按订单制造的商品 S2、采购按订单定制的商品 S3；生产的第二层流程分为按库存生产 M1、按订单生产 M2、按订单定制 M3；配送的第二层流程包括配送库存产品 D1、配送按订单生产的产品 D2、配送按订单定制产品 D3；退货的第二层流程分为有缺陷产品退货 R1、保修品退回 R2、多余产品退货 R3 等。

SCOR 模型流程定义如图 12.2 所示。

SCOR 模型把供应链管理的基础工作定义为支持(Enable)系统，包括计划支持，采购支持、生产支持、配送支持、退货支持几种类型，具体内容有规则的建立和管理、业绩表现评估、信息系统与数据管理、库存管理、资产管理、运输管理、供应链配置管理、遵守法规管理等。支持系统的标准模块的代号是“E”加上相应的流程代号组成，如 ES 表示采购支持模块。

3. 第三层：流程元素层

第三层是流程元素层，是对过程影响因素进行分析。这一层将更深入地对组织进行研究，细化工作和信息在供应链中是怎样流动的。这一层关注一些重要环节，包括投入和产出，以及一些目标、性能和衡量指标，还有一些保障它们的基础设施。在这一层上，组织可以确认这些改进对这个供应链的影响。第三层是和第二层息息相关的，它是对第二层的性能衡量标准的一个回应和系统的一个反映。

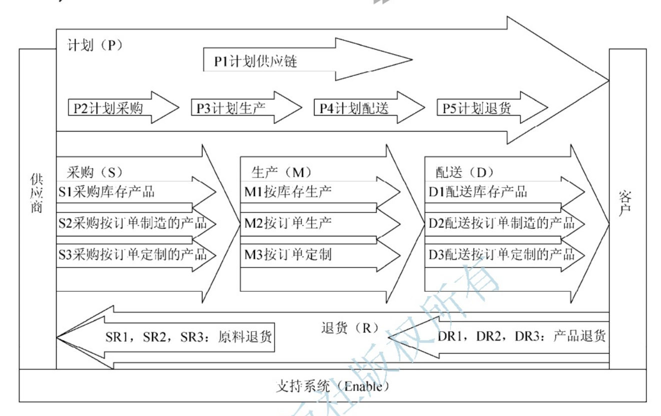


图 12.2　SCOR 模型流程定义示意图

SCOR 模型的第三层继续用定义的标准流程对第二层模块进行细化，描述第二层中每个流程分类中流程元素的细节，并定义各流程元素所需要的输入和可能的输出。具体包括流程流、输入和输出、输入的采购、输出目的地。

第四层实现其供应管理。这一层上的活动对于一个组织是很具体的，着重点在于任务的实现。这些活动包括组织设计和包含在组织中过程、系统、个人。由于实现对于每个组织是独一无二的，所以这些活动是 SCOR 模型范围以外，不需要了解其实现。

12.2.3　基于 SCOR 模型的供应链绩效评价

SCOR 模型在五个流程的基础上来对供应链及节点上的企业进行绩效考核，确定了五个性能特征，并建立了相应的绩效指标体系。其中前三个特征是可靠性、回报率和可行性的问题，它们是面向用户的。剩下两个特征是成本和费用指标。和这些特征相关的是第一层的衡量标准。基于 SCOR 模型的评价体系，通过计分卡的形式分别给出当前的指标与目标水平、行业一般水平、同行业最好水平，从而帮助企业找出供应链及节点企业急需改进的方面和途径。企业选用 SCOR 模型的供应链管理绩效指标进行绩效衡量，掌握供应链运行的实际情况，通过对指标的实时分析与评价，来反映供应链的实时运营。需要明确的是企业不可能满足所有的衡量标准。因此，关键的是要选择能反映企业客户所需求的那些标准。

1. 供应链的可靠度

供应链的可靠度是衡量供应链整体配送的性能特征，能否在正确的时间、正确的地点，将正确的产品合适包装，在正确的条件下将产品送达到正确的客户手中。评价指标可以选择配送性能、完成率、完好的订单履行。

2. 供应链的反应能力

供应链的反应能力是测评企业将产品送达客户的速度。具体的衡量指标为订单完成提前期，即企业在接受客户订单到将产品生产出来送达客户手中所需要的时间。

3. 供应链的柔性

供应链的柔性是衡量供应链面对市场变化获得和维持竞争优势的灵活性。在市场经济条件下，顾客需求瞬息万变，技术发展迅速，要求企业能够跟上顾客的需求变化速度，加快对顾客需求的响应，不断提高生产的柔性。

具体的衡量指标有供应链的需求响应时间、生产的柔性(包括产品的柔性、时间的柔性、数量的柔性)以及平均运输时间。

4. 供应链的总成本

供应链的总成本是指供应链运营所好费的总成本，可以用来测评供应链运营的效率。供应链在运营中所损耗的成本越低，扩大了获利空间，赢利的可能性就越大。具体的指标有产品销售成本、运输成本、存货成本、供应链管理总成本、增值生产率。

5. 供应链的资产管理

供应链的资产管理是指一个组织为满足需求而对资产——包括固定资产和流动资产，进行有效管理的能力，可衡量供应链内各企业利用资本的有效性。提高资本的利用率，可以提高企业的总体盈利水平，降低不良资产率，增强供应链整体资产运营的灵活性。具体的衡量指标为现金周转时间、存货的供应天数、资金周转。

SCOR 模型给出了各性能指标的计算公式(参见 SCOR11.0)。供应链协会指出，其中有些指标的计算方式不是绝对的、固定的，可以根据企业的具体情况做合理的调整，主要是要与所达到的目标和基准保持一致，同时还要与供应链上下游企业的绩效指标计算方法保持一致。



【知识拓展】

在指标计算中，由于涉及项目多，许多指标的计算难度比较大，各项具体计算可根据企业实际情况进行统计。

供应链绩效评价的第一层指标，是企业供应链总的评价指标体系，可以直接根据运行的统计数据进行计算。随着模型逐层向下分解，从第二层到第三层的每一个向下的供应链过程都有明确定义的评价指标。这些指标是对第一层指标的分解和细化，贯彻了 SCOR 模型评价供应链绩效的基本指导思想。而且 SCOR 模型第二、三层不仅对每一个详细的供应链过程都给出了明确定义的绩效评价指标，而且还给出了目前国际上的最佳实践，使用者可以了解相应的供应链过程的先进处理方式和先进的理念。

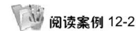
另外 SCOR 模型在给出每个指标的公式时，还指出了该指标将会对损益表和资产负债表产生影响，并说明了每个指标内容包含的要素和应注意的地方。

目前供应链管理协会已经修订到了 SCOR 11.0，该版本在原有的基础上更加详细地介绍了供应链风险管理。详细内容可参见 SCOR11.0。



特别提示

SCOR 模型是第一个标准的供应链参考模型，是供应链的诊断工具，涵盖所有行业。SCOR 模型在供应链的可靠性、回报率、可行性、成本和费用等方面制订指标，设计了供应链管理绩效计分卡，评估供应链管理绩效。



阅读案例 12-2



【经典案例】

SCOR 的最佳实践[①]

西门子的供应链管理被认为是业内基于供应链运营参考模型(SCOR)的最佳实践之一。2001 年，西门子开始实施 SCOR，两年后，西门子的库存量降低了 90%。库存量的减少，除了直接带来经济利润以外，还能大大降低由于产品更新换代引起的报废损失，这些往往会达到数千万元的规模。此外，订单周期由原来的 75 天缩短到 25 天，总体销售计划准确率也由 35%提高为 90%，供应链的反应速度和运作效率显著改善，客户满意度也随之提高了。

西门子取得上述成效的重要因素在于引入了 SCOR 的理念，并且建立了有效的资源管理和供应商合作机制。SCOR 的核心体现在对中央计划的注重，从高层做综合计划，比从基层做计划更有效，可以提高整体准确性。

决策应该基于客户端的需求，而绝不是只盯着下游环节的订单——订单和最终的需求往往差别巨大。从下游往上游，出于“安全库存”的考虑，需求信息在各个环节都会被扭曲放大，和实际需求的方差也逐级递增，从而形成了明显的“牛鞭效应”(Bullwhip Effect)，造成大量冗余库存而引起经济损失。

西门子采用 SCOR 的理念，首先对公司的组织架构进行调整，将供应链管理简单划分为四块：计划、采购、生产和发运，其中起主导作用的是计划部门。这就要求计划部门尽力收集完备的一线数据，并对信息进行实时分析，从而提高计划的准确率。初期的大量精力被用来拜访客户、深入生产和销售的第一线，充分了解真正的需求状况，并且延伸了信息系统，全国各地的销售终端随时把信息输入系统，中央计划部门就能迅速获取这些信息，根据市场变化不断对计划进行修正。

目前西门子的订单部门就被设置在集约中心，而并非销售部门，这是有别于许多企业的独特之处。对计划的准确性要求已经跨越计划部门的边界而涵盖了其他相关部门，也在人力资源管理层面上给予了支持——在西门子，计划的准确性已成为销售和计划部门年终业绩考评的一个重要项目。

SCOR 模式会令供应链流程更透明和迅速。在运行过程中，它采用整体的需求、生产和采购供应计划，所有的采购原料都设定成不同的供应等级，制定相应的补货方式。补货取决于集约中心和制造中心的拉动信号，工厂以拉动式操作并受集约中心拉动信号指挥，集约中心和订单服务中心则负责订单履行和供货安排。所有客户订单的需求都有对应的产品交付等级和对应承诺的交货时间。

西门子还建立了供应商战略联盟，采用 VMI(供应商管理库存)的方式，以日消耗量和库存实际数值为依据，每天补货。供应商要在一定时期内为西门子保持部分安全库存，以应对产量突然提高的状况。与此同时，西门子也承诺，会在一段时期内接受供应商多余的库存，而且如果由于市场变化的原因，某些产品遭遇出局，也会评估供应商的损失并做出相应补偿。

实施 SCOR 后，供应商的库存也已经降低了 40%～50%，而西门子接下来的目标之一是继续降低供应商管理的库存，这就对进一步的信息整合提出了更高要求。

① 范松璐. 谈供应链管理：SCOR 的最佳实践[N]. 第一财经日报，2006-08-23.

12.3　平衡供应链计分卡法

平衡供应链计分卡是我国学者马士华教授等人在平衡计分法基础上提出来的供应链绩效评价的方法。这种方法将平衡计分卡的四方面特征与供应链的运作融合在一起，为供应链绩效评价提供了新的思路和方法。

12.3.1　平衡计分法简介

从 1991 年到 1996 年间，Kaplan 和 Norton 在《哈佛商业评论》上发表了一系列关于平衡计分法(Balanced Score card，BSC)的文章，他们认为传统的财务指标只提供了业务绩效的较为狭窄而不完备的信息，业务绩效的评价依赖于历史数据，而这些数据可能阻碍未来商业价值的实现。因此财务指标不能单独用于绩效评价，应补充反映客户满意度、内部业务流程及学习成长性的评价内容。平衡计分法将过去绩效的财务评价和未来绩效的驱动力设计紧密结合起来了。

平衡计分法的核心思想反映在一系列指标间形成平衡，即短期目标和长期目标、财务指标和非财务指标、滞后型指标和领先型指标、内部绩效和外部绩效之间的平衡。管理的注意力从短期目标的实现转移到兼顾战略目标的实现，从对结果的反馈思考转向到对问题原因的实时分析。

该体系分别从客户角度、流程角度、改进角度、财务角度建立评价体系。其中，客户角度指标显示顾客的需求和满意程度；流程角度指标显示企业的内部效率；改进角度显示企业未来成功的基础；财务角度指标显示企业的战略及其实施和执行是否正在为供应链的改善做出贡献。

1. 客户角度

企业为了获得长远的财务业绩，就必须创造出客户满意的产品和服务。平衡计分法给出了两套绩效评价方法：一是企业为客户服务所期望达到绩效而采用的评价指标，主要包括市场份额、客户保有率、客户获得率、客户满意等。二是针对第一套各项指标进行逐层细分，制定出评分表。

2. 流程角度

这是平衡计分法突破传统绩效评价显著特征之一。传统绩效评价虽然加入了生产提前期、产品质量回报率等评价，但是往往停留在单一部门绩效上，仅靠改造这些指标，只能有助于组织生存，但不能形成组织独特的竞争优势。平衡计分法从满足投资者和客户需要的角度出发，从价值链上针对内部的业务流程进行分析，提出了四种绩效属性：质量导向的评价、基于时间的评价、柔性导向评价和成本指标评价。

3. 改进角度

这个方面的观点为其他领域的绩效突破提供手段。平衡计分法实施的目的和特点之一就是避免短期行为，强调未来投资的重要性。同时并不局限于传统的设备改造升级，而是更注重员工系统和业务流程的投资。注重分析满足需求的能力和现有能力的差距，将注意

力集中在内部技能和能力上，这些差距将通过员工培训、技术改造、产品服务得以弥补。相关指标包括新产品开发循环期、新产品销售比率、流程改进效率等。

4. 财务角度

企业各个方面的改善只是实现目标的手段，而不是目标本身。企业所有的改善都应通向财务目标。平衡计分法将财务方面作为所有目标评价的焦点。如果说每项评价方法是综合绩效评价制度这条纽带的一部分，那么因果链上的结果还是归于“提高财务绩效”。

12.3.2 平衡供应链计分法的评价角度及指标

大多数平衡计分卡中的指标并不常用，只有诊断级的指标具有更强的操作性。这些指标难以广泛应用的原因在于绩效评价的思路过多地集中于内部运作，而忽视了与合作伙伴的绩效集成。平衡供应链计分法将平衡计分卡的四方面特征与供应链运作相结合，从四个角度提出了一系列评价指标，以反映平衡计分卡在各角度的目标与任务。这些指标不是绝对的，甚至对于特定供应链运作还远远不够。

1. 客户角度

供应链构建的最初始驱动力和最终服务对象都是客户。供应链要为最终客户提供满意的产品或服务，满足客户的需求。因此客户管理是供应链管理的核心之一，既要充分了解客户的需求又要了解对于客户需求满足的程度，并据此制定和调整供应链的经营决策。客户关注的是时间、质量、性能与服务、成本四项内容。关于供应链满足客户需求所需的时间，可以用供应链订单完成循环期(生产周期)来衡量，除此之外，供应链订单完成循环周期还就完成订单的各个阶段在视线客户需要中的作用进行评估。产品的质量已经变成 20 世纪 80 年代以来企业竞争的关键手段之一，因此质量现在不单是必要的战略竞争优势，而且是作为一项硬指标存在。产品的性能和服务是客户关注的重中之重，因此也是企业维系老客户、赢得新客户的重要因素。而成本也是客户关注的敏感因素之一，在这里成本不仅包括产品自身的价格，而且还包括客户与供应商之间的交易成本，比如订货、货物接受、检验处理、废品次品的处理和返厂等方面的成本，从中节约的成本可以为客户提供较多的价值增值，为客户价值的评价提供了相关的测评。这些评价指标的选择集中体现了客户意志，反映了客户需求。

1) 供应链订单完成循环期

供应链订单完成的总循环期是评价整条供应链对于客户订单的总体反映时间。它由订单的接单时间、从投料到生产的时间、从生产到发运的时间、从发运到客户签单的时间、从客户签单到客户收到的时间组成。其中订单的接单时间、从发运到客户签单的时间、从客户签单到客户收到的时间更体现了客户服务的层面。

总循环期的缩短意味着供应链响应时间的缩短和反映能力的提升，这是供应链竞争优势的重要源泉。尽可能缩短循环期，有助于发现和剔除供应链中的冗余环节，提高对客户的响应速度，降低客户成本、提高客户价值。循环期运作的稳定性和一致性也同样重要，它同样影响客户的满意度。对于供应链订单完成的循环期的评价可以部分体现客户满意的程度，同时也反映了供应链内部运作流程的有效衔接。

2) 客户保有率

客户保有率是指“从绝对或相对的意义上说，留住客户、与客户保持现有关系的比例”。客户是供应链上所有企业利润的最终来源，因此保有现有客户是稳定市场份额的最便利的途径。保持和稳定与客户的关系，可以通过最大限度地满足客户需求、邀请客户参与产品开发和设计过程等方式实现，从而保证客户成为自己的持久利润来源。除了留住现有客户外，供应链管理还要通过对与现有客户交易量的分析衡量客户的忠诚度，并尽可能提升客户的重要程度。

3) 客户对供应链柔性响应的认同

客户对供应链柔性响应的认同可用于评价客户在供应链提供的运营服务中对客户化以及响应速度的认同。客户对供应链柔性响应的认同反映了两个目标：一是调查数据将反映客户能否自由地就订单的包装、产品性能等提出客户化的要求；二是评价客户感到这种客户化的要求能否及时得以表现。也就说，这类指标反映了客户对客户化要求的自由度以及服务及时性的要求。

4) 客户价值

客户价值反映在为客户提供产品或服务是对客户节约或增值方面做出的贡献，以提高客户对供应链的依赖度。客户价值率等于客户对供应链锁提供服务的满意度与服务过程中发生的成本进行比较所获得的价值比。不同于以往在时间、质量、柔性方面所进行的评价，客户价值的评价主要偏重于导致客户发生的成本指标。

5) 客户销售增长以及利润

客户销售增长以及利润表现为供应链产品的年销售增长和利润率。这类指标反映了供应链下游在三方面的绩效：一是在销售量年增长的情况；二是对于特定客户服务所获得的收益是否随着合作关系的增进而进一步提高；三是接受服务的技术是否增加。扩大销售量、增加新客户都将获得新的利润点。

2. 供应链内部流程运作方面

供应链内部流程运作情况决定了对于客户服务的绩效。供应链内部运作的评价指标应当衡量出对客户利益和财物价值影响最大的业务流程，同时确定自己的核心能力，以及保证供应链持久保持市场领先的关键技术。为了把内部方面和财物价值以及客户目标结合起来，供应链应把握两种全新的内部运作流程：一是理顺现有流程中各参与方的关系，缩短经营过程的周期，同时降低成本；二是应预测并影响客户的需求。

尽管供应链的流程不尽相同，但基本可以划分为三部分，即：改良创新、供应经营过程、客户服务过程(售前、售后)。客户服务的过程由于和客户满意直接挂钩，因此将其归入客户角度进行评价。

1) 产品改良、创新过程测评

产品的改良和创新对于供应链的竞争力有越来越重要的作用，因此对于此方面的测评有重要的意义。测评内容包括：新产品在销售额中所占的比例；比原计划提前推出新产品的时间差；开发下一代新产品的时间；第一次设计出的全面满足客户要求的产品百分比。这类衡量指标综合了产品开发过程的三个至关重要的因素，即：企业开发过程中开发成果和开发成本的回收、利润和实效。

2) 经营过程测评

经营过程对于供应链创造价值的全过程而言是一个短周期过程，它包括从企业受到客户订单到向客户发售产品和提供服务的全部内容。供应链运作主要有四方面目标：缩短提前期、弹性响应、减少单位成本、敏捷结构。首要的非财务指标主要集中在以下四类：运作质量指标、时间指标、弹性指标、目标成本指标。集成信息系统在帮助供应链企业分解、诊断集成指标中发挥了极其重要的作用。一旦异常信息在指标中得以体现，就可以通过整个集成的信息系统及时、准确地发现问题所在。

(1) 供应链有效提前期率。供应链有效提前期率反映了无供应链在完成订单过程中有效的增值活动时间在运作总时间中的比率。其中包括了两个指标：供应链响应时间和供应链增值活动总时间。计算公式如下：

供应链响应时间=客户需求及预测时间+预测需求信息传递到内部制造部门的时间+采购、制造时间+制造终结点运输到最终客户的平均提前期(或者订单完成提前期)

供应链增值活动总时间=∑(供应链运作的相关部门增值活动的时间)

供应链有效提前期率=供应链增值活动总时间/供应链响应时间

该指标体现了供应链内部运作的增值时间在整个流程时间中所占的比例。通常组织之间的传递空间和时间很大部分被非增值活动占用，很多资源被浪费了。为了达到世界级的供应链水平，必须保证合作企业之间的物流过程达到流畅的无缝连接，减少时间损失。

同种性质的指标还有库存闲置率，即供应链中库存闲置的时间和库存移动时间的比率。闲置时间包含库存物料、WIP、产品等形式在供应链运作中的总停止、库存、缓冲时间，库存移动时间则是指库存在加工、运输、发运中的总时间。库存闲置率指标表现了库存在整体运作中的时间占用，提供了库存经营效率提高的空间。

(2) 供应链生产时间柔性。生产柔性是指系统对于外部或内部干扰导致的变化所能做的调整范围。根据 SCOR 提出的定义，这个指标反映出由市场需求变动导致非计划产量增加 20%后，供应链内部重新组织、计划、生产所消耗的时间。柔性制造系统(FMS)、成组技术(GT)以及计算机集成制造(CMI)先进生产技术的应用，为提高供应链整体柔性创造了条件。

(3) 供应链目标成本达成比率。目标成本法是一种全过程、全方位、全人员的成本管理方法。全过程是指供应链从生产到售后服务的一切活动，包括供应商、制造商、分销商在内的各个环节；全方位是指从生产过程管理到后勤保障、质量控制、企业战略、员工培训、财务监督等企业内部各职能部门各方面的工作以及企业竞争环境的评估、内外部价值链、供应链管理、知识管理等；全人员是指从高层经理人员到中层管理人员、基层服务人员、一线生产员工。目标成本法在作业成本法的基础上考察作业的效率、人员的业绩和产品的成本，弄清楚每一项资源的来龙去脉，每一项作业对整体目标的贡献。该指标从单一产品和流程的角度，分析其在质量、时间、柔性上的流程改进是否达到预定的目标成本。目标成本从产品开发开始就进入整个流程，和供应链的战略紧密联系。目标成本合理化而非最小化是供应链运作所要达到的主要成本目标。

(4) 供应链运作质量。质量现在已成为企业生存和发展的最基本条件和必要基础。因此供应链质量更注重供应链基础上的全面质量管理，保证供应链运作的有效性和客户服务

的真实能力。供应链运作质量综合反映在其运作对象——原材料、WIP、完工产品的产品/服务的质量上。

(5) 完美的订单完成水平。完美的订单是物流运作质量的最终测量标准，也就是说，完美的订单体现总体整合的供应链厂商绩效，而非单一功能。它衡量一份订单是否顺利通过了订单管理程序的全过程，而且每一步都没有差错，快速而准确。完美订单的完成一般应符合以下标准：一是完成所需的各项发送；二是根据客户提出的日期交货，发送偏差为 1 天；三是精确无误地完成订货所需的文件，包括包装标签、提单和发票；四是货品状态良好。现今最好的物流组织报告能达到 55%～60%的完美订货绩效，大多数则低于 20%。

3. 未来发展性方面

供应链未来发展性直接关系到供应链的价值。激烈的全球竞争要求供应链必须不断改进和创新，发掘整合供应链内部和外部的资源，提高现有流程、产品服务和开发新产品的能力。供应链的改进是一个动态的过程，持续改进主要通过以下四方面进行。

(1) 重新设计产品及其流程。

(2) 通过企业集成在组织间进行有效的调节和整合。

(3) 持续改进供应链的信息流管理，使得供应链合作伙伴能够共享决策支持所需的准确信息。

(4) 每个供应链需要随时注意外部市场的潜在威胁和机遇，重新定义核心价值。指标包括新产品开发循环期、新产品销售比例、流程改进效率等。

4. 财务价值方面

平衡计分法中，财务目标是所有目标的中心。供应链绩效良好时应实现财务目标。经营目标的实现是成本大大降低，边际收益率提高；现金流得以更好地优化；收益和资本回收率更高。供应链资本包括应收账款、厂房设备、资本以及库存，资金流动性的降低或增大都会影响供应链财务价值的效率。

(1) 供应链资本收益率。供应链资本收益率是指客户的利润除以在此期间使用的供应链的平均资产。该指标反映了使用其资本的增值性。

(2) 现金周转率。现金周转率是联系供应链整个流程的关键指标之一，它可以评价供应链运作过程中现金投入到原材料、劳动力、在制品、完工产品直至收回现金的全过程。供应链通过先进的信息技术以及产品流集成，使合作伙伴之间的运作实现了更高的现金周转率。

现金周转率=购买原材料到收到产品货款的平均时间=供应的库存天数+销售天数-原材料的付款天数

(3) 供应链总库存成本。物流成本是整个供应链生产运作中最为显著的潜在成本源。供应链中，库存包括了原材料、生产装配中的在制品、成品以及在途的库存。

将供应链总库存成本进行分类，可以包括采购、库存、质量以及交货时间等方面。其中供应链采购成本包括订货、发运、进货质量控制的总和。供应链库存成本包括供应链过程中发生的库存成本，具体包括以下成本：①物料仓储、资本化的机会成本，②存储状态以及 WIP 的库存成本，③管理库存的管理成本，④完工产品的在途成本，⑤老化、残缺、损坏所造成的风险成本，⑥修理返工成本，⑦订单丢失造成的损失成本。

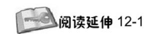
供应链质量成本是指在运作过程中由于质量问题导致的沉没成本，包括产品残缺成本、维修成本和质量保证成本，而交货失误性成本包括缺货成本、误投成本等。这些指标可以单一地进行评价计算，以便更好地分析物流各部分的成本绩效。

(4) 供应链的库存天数。供应链的库存天数反映了资本在供应链运营中以库存形式占用的天数。它等于某个时期的物料、WIP、产品以库存形式占用的时间。

平衡供应链计分法的绩效评价方法可参见表 12-1。

表 12-1　平衡供应链计分法的绩效评价框架

客户服务角度		供应链内部运作角度	
目标	测评指标	目标	测评指标
订单时间 客户保有率 服务及时 客户价值	订单总提前期/循环期 客户保有 客户响应时间认同 客户价值率	减少提前期 弹性响应 成本运作 设计革新	有效提前期率 时间柔性 目标成本 新产品销售率
未来发展性角度		财务价值角度	
目标	测评指标	目标	测评指标
流程化信息 集成性 组织协调	产品最后组装点 信息共享率 团队参与程度	收益 成本 效率	供应链资本收益率 供应链总库存成本 现金周转率


阅读延伸 12-1

“韩都衣舍＋柔性供应链”实现以销定产 续写电商销售传奇[①]


【参考视频】

韩都衣舍，这家互联网女装品牌在去年“双十一”中总销售额达 2.79 亿元，超出第二名优衣库近一倍(1.07 亿元)，全年总销售额达 15.7 亿元。

这一串惊人的数字，成为不少传统服装行业望尘莫及的“销售传奇”。与传统服装行业营销策略不同，韩都衣舍的销量依市场而定。畅销旺销款会加大产量，滞销款产品则及时打折促销，避免过多尾货滞留。即使有尾货，也是返单加量生产的畅销款产品，并不会影响来年销售。这在传统销售模式下是很难实现的。

作为电商领军品牌，韩都衣舍始终在供应链方面深耕细作。目前，全国各地共有 200 余家供应商工厂服务于韩都衣舍，依附韩都衣舍的大量订单生存并逐年发展壮大，而这些代加工工厂由于分布零散，受地域环境限制，难以与韩都衣舍总部取得及时的联系和更高效的沟通，因此，建立自己的柔性供应链仓储中心，是韩都衣舍在供应链升级改造方面所重点努力的方向。

韩都衣舍基于互联网思维，打造出了一个快速反应、柔性高效的柔性供应链仓储模式，这种模式能够解决互联网品牌“款式更多、更新更快、性价比更高”的要求与生产供应链的“流水线计划生产”之间的矛盾，在保证产品品质和生产成本可控的前提下，实现“多款多批次小批量生产”的供应体系。

韩都衣舍计划将柔性供应链仓储中心建于韩都衣舍电子商务产业园，建成后，公司将在园区内建

① “韩都衣舍＋柔性供应链”实现以销定产 续写电商销售传奇.2015-06-16. http://news.youth.cn/sh/201506/t20150616_6759513.htm.

设一个国际高水平的柔性供应链产业区，通过一系列高新技术的升级和改造，产业区信息化技术将实现智能化、精细化管理，既能大大缩短生产、供销的周期，又能加强信息传输与交流，使供应链可以根据市场需求做出快速反应，增强应对市场风险的能力。

在传统服装行业，由于供应链的各个环节之间缺乏实时对接，导致产品信息不能及时反馈，很容易造成热销产品的库存不足、滞销品的库存积压等问题。韩都衣舍柔性供应链各个环节信息透明、环环相扣，在完成销售目标的同时，可以保证较高的售罄率，避免了库存积压等问题。

仓储中心建成后，将发挥产业聚集作用，吸引大批相关配套企业向园区集聚，初步形成一个由专业电商、电子商务服务等为主的电子商务产业集聚区，为济南市乃至山东省的电子商务快速发展起到极大的促进作用。

特别提示

平衡供应链计分法将平衡计分卡的四方面特征与供应链运作相结合，从客户、供应链内部流程运作、未来发展性、财务价值四个角度提出了一系列评价指标，以反映平衡计分卡在各角度的目标与任务，从而评估供应链绩效。

12.4 供应链管理绩效报告

供应链管理绩效考核的相应成果应包括绩效报告，根据报告内容体现各部门、各组织的运营绩效，从而为改善供应链绩效提供依据。

12.4.1 供应链管理绩效报告的基本要求

供应链管理绩效报告是供应链管理中的重要项目，应该定期编制，以报告供应链企业内部、企业之间以及供应链整体的经营绩效。供应链管理绩效报告可以使供应链各企业尤其是核心企业了解供应链各企业及供应链整体的工作概况和成果；使供应链各部门了解本部门的工作概况及成果；使各级管理人员了解下属工作的概况和成果。

因此，绩效报告可以成为有效衔接供应链中的各阶层组织的沟通工具。绩效报告在编制过程中还应满足以下要求。

(1) 最高管理层需要了解整个供应链及本企业全面营运状况，因此绩效报告应包括本企业各部门的汇总绩效，还应包括供应链整体以及供应链企业的绩效，并标明重大的特殊事情，应有详细的附表一共追踪核查。

(2) 中级管理层较最高管理层更注重例行性营运的控制，故其所需绩效报告除包括汇总性信息外，还应提供例行性营运的详细信息。

(3) 基层管理者完全以日常作业的协调和控制为主要任务，所用绩效报告应详细、易懂，且范围仅限于管理者的负责范围。

除了满足上述各层次使用者的需要外，供应链管理绩效报告还应考虑到供应链上各企业的特性、有效管理控制所必需的信息项目、获取和提供必需信息的方式和程序，建立完善的绩效报告制度以助于建立供应链系统化及目标化的管理控制。

12.4.2 供应链管理绩效报告的设计与编制

供应链绩效报告的目标在于传达各企业、各部门绩效评价的信息，协助管理者深入了解和组织各层面的工作。但是由于供应链管理绩效报告揭示了企业及部门的经营效率，会对供应链上成员企业产生重大影响，因此在报告的设计与编制方面应注意发挥积极效果、避免或减少消极效果。

供应链管理绩效报告应根据供应链及供应链企业的环境、组织、管理需求等方面的不同而有不同的设计，具体设计和编制是应遵循以下原则。

1. 配合组织架构

绩效报告的设计应与企业组织架构相配合，对于各层次的管理者，应提供相应的绩效报告。报告中列示责任范围内所有下级单位的绩效信息，此报告遍及整个供应链或企业组织和部门，当上级管理者在报告中发现重大差异时，可迅速通过绩效报告体系与组织架构，追查责任人。

2. 重点例外报告

现代企业规模与交易量迅速扩大，管理者常常面对大量的资料和数据，理解其中的含义并提取有价值的信息、发现潜在的隐患难度很大。为了便于管理者的使用，报告内容应以有价值的信息为限，供应链企业内部的绩效报告设计应能引导管理者的注意力，使其集中于少数重大例外时间上。这里的例外是指与原计划不相同的内容，这样可以协助管理者有效地运用有限的时间及时地解决问题，而不必浪费时间在查找问题上。绩效报告解释的实际数据与标准数据之间的差异，就属于例外报告中的一种形式。绩效报告中提供管理者所有的差异项目，管理者可以自行判断差异的重大性，然后就所选定的项目查验详细附表，并追踪发生原因。

3. 内容简明相关

供应链管理绩效报告的使用者一般是非会计专业人员，因此在不破坏报告的完整性的前提下各项数据应尽量列表汇总，并辅以文字详细说明。报表还应注意相关性，即内容应满足各级管理者需要，为管理者提供决策依据。

4. 区分可控和不可控项目

提供给各级管理者的绩效报告，应区分可控项目和不可控项目两大类。可控项目是指管理者的决策行为可直接影响的项目，不可控项目则是管理者的决策无法直接影响的项目。对于不可控项目，管理者不应负责。

5. 报表格式的设计

供应链管理绩效报告中报表的设计应考虑以下要求。

(1) 考虑报表的性质和可读性。

(2) 根据使用者的层次决定所列金额的详细程度。

(3) 将实际发生数据与绩效标准数据列表比较，并列出差额或差异率。

(4) 区别报表的用途或紧急程度。

(5) 用图示法增进数字的传达能力。

6. 实施提供绩效报告

由于管理对于经营效果有立即或持续性的影响，因此应尽量缩短“决策形成”和“报告提供”的时间差，原因在于以下几方面。

(1) 不利情况和问题发生时最能引起管理者重视、追查和改进的兴趣。管理者往往更关注问题发生的时间。

(2) 不利情况和问题持续时间越长，企业以及供应链受损失的程度越大。

(3) 随着时间的流逝，管理者将倾向于视此时的不利情况和问题为正常现象。

基于以上原因，在考虑成本的前提下，应适时向各级管理者提供绩效报告，有时在实际数额尚未完成前应以合理的估计数据代之。一般情况下，整个供应链按季度编制绩效报告，供应链上成员企业按月份编制绩效报告。特殊情况下，可根据实际需要就所涉及的部门或范围编制周报或日报，以加强控制。

7. 报告是协助决策的工具而非批评他人的依据

应注意供应链管理绩效报告的目的是为管理者提供信息，从而为正确决策提供依据。因此报告内容应是正面的、建设性的，而非批评式的。报告除了提供信息功能外，还具有激励功能，可以引导各级管理者改善自身的工作情况，并对绩效优良的部门或组织给予及时的激励。最理想的报告形式是使阅表人将其视为协助决策和执行任务的工具，而绝非指责他人的依据。

12.4.3 供应链管理绩效报告程序的追踪与考核

供应链管理绩效报告是供应链管理的手段，而并非最终目的，是促使各级管理者采取必要行动持续改善经营的动力。因此不仅要注重报告的编制，还应注重报告的追踪考核，以确保绩效欠佳的供应链或供应链企业真正得到改善。

追踪考核程序首先要求有关部门就重大差异的形成原因、必要对策、改善期限等提出书面报告；其次召集有关部门及人员开会，以协调所应采取的措施；再次根据制定的期限评估绩效改善情况，然后进行检查，除了不利差异外，还应检查重大的有利差异，并分析形成原因；最后要研究分析原来制定的目标是否过高或过低，并制定适宜的目标，对于绩效优秀的部门和组织应予以鼓励，并对其进行研究看是否能教育或协助其他部门及人员。

特别提示

供应链管理绩效报告是供应链管理中的重要项目，应该定期编制，以报告供应链企业内部、企业之间以及供应链整体的经营绩效。供应链管理绩效报告应根据供应链及供应链企业的环境、组织、管理需求等方面的不同而有不同的设计。



阅读案例 12-3

供应商总运作成本评价①

1. 案例背景

该企业生产的机器有一种零件需要从供应链上的其他企业购进，年需求量为 10000 件。有 3 个供应商可以提供该种零件，他们的价格不同，质量也有所不同。基本资料见表 12-2。

表 12-2 企业供应商基本信息

供应商	价格	合格率	提前期	提前期的安全期	采购批量
A	9.5	88%	6	2	2500
B	10.00	97%	8	3	5000
C	10.50	99%	1	1	200

如果零件出现缺陷，需要进一步处理才能使用。每个有缺陷的零件处理成本为 6 元，主要是用于返工的费用。为了比较分析评价的结果，共分三个级别评价供应成本和排名：第一级：仅按零件价格排序；第二级：按价格+质量水平排序；第三级：按价格+质量水平+交货时间排序。

2. 供应商供货绩效及排序分析

首先按第一个级别即价格水平排序。排出的结果见表 12-3。

表 12-3 供应商绩效按价格排序结果

供应商	单位价格	排名
A	9.5	1
B	10.00	2
C	10.50	3

其次，按价格和质量成本的绩效排名。有缺陷零件的处理成本可根据不同供应商的零件质量水平来计算。排出的结果见表 12-4。

表 12-4 供应商绩效按价格和质量成本排序结果

供应商	缺陷率	缺陷数量	缺陷处理成本	质量成本	总成本	排名
A	12%	1200	7200	0.72	10.22	2
B	3%	300	1800	0.18	10.18	1
C	1%	100	600	0.06	10.56	3

最后，综合考虑价格、质量和交货时间的因素，评价供应商的运作绩效。交货期长短的不同主要会导致库存成本的不同。主要考虑下列一些因素：交货提前期、提前期的安全期、允许的最小采购批量、考虑缺陷零件增加的安全量(补偿有缺陷零件的额外库存)。

该企业用下列方式计算考虑提前期和安全的库存数量：

① 马士华. 供应商总运作成本评价[EB/OL]. 2009-06-10. http://www.56zg.com/books/scm/10-example.htm.

$$安全库存=质量可靠性系数（取为1.64）\times 标准偏差(取为80)\times\sqrt{(提前期+安全期)}$$

下面以供应商 A 为例计算库存相关费用。给供应商 A 设定的安全库存为：371(件)

则安全库存物资的价值为：　　　371×9.50=3575.00(元)

供应商 A 要求的订货批量为 2500 件，由订货批量引起的成本按下面的方法计算：

(2500/2)×9.50=11875.00(元)

用于预防有缺陷零件的成本是根据缺陷率和零件的总的库存价值计算的，即：

(3575.00+11875.00)×12%=1848.00(元)

综合以上结果，得到供应商提前期引起的批量引起的总库存，见表 12-5。

表 12-5　供应商绩效按提前期引起的库存价值排序

供应商	排序	提前期引起的库存价值	批量引起的库存价值	总库存价值	缺陷造成的年费用	实际总库存成本	库存维持费用(25%×库存价值)	单位零件交货期成本	总成本(单价＋交货期成本＋质量成本)
A	2	3525	4312	15400	1848	17248	4312	0.43	10.65
B	3	4352	7558	29352	881	30233	7558	0.76	10.94
C	1	1948	1050	2998	30	3028	757	0.08	10.64

3. 结论

结论已经很明显。通过对三家供应商的供货运作绩效的综合评价，在价格、质量、交货时间及订货批量方面，供应商 C 最有优势，最后选择供应商 C 为供应链上的合作伙伴。

本 章 小 结

供应链绩效评价是指围绕供应链的目标，对供应链整体、各环节(尤其是核心企业运营状况以及各环节之间的运营关系等)所进行的事前、事中和事后分析评价。一般涉及供应链上各企业内部绩效度量、供应链上企业外部合作绩效度量和供应链整体绩效度量三个方面。

供应链绩效评价指标是基于业务流程的绩效评价指标，应能够恰当地反映供应链整体运营状况以及上下节点企业之间的运营关系。主要包括供应链流程指标、供应链整体绩效评价经济效益评价指标、供应链运行能力指标、供应链创新与学习能力评价指标等。

SCOR 模型是第一个标准的供应链参考模型，是供应链的诊断工具，涵盖所有行业。SCOR 模型在供应链的可靠性、回报率、可行性、成本和费用等方面制订指标，设计了供应链管理绩效计分卡，评估供应链管理绩效。

平衡供应链计分法将平衡计分卡的四方面特征与供应链运作相结合，从客户、供应链内部流程运作、未来发展性、财务价值四个角度提出了一系列评价指标，以反映平衡计分卡在各角度的目标与任务，从而评估供应链绩效。

供应链管理绩效报告是供应链管理中的重要项目，应该定期编制，以报告供应链企业内部、企业之间以及供应链整体的经营绩效。供应链管理绩效报告应根据供应链及供应链企业的环境、组织、管理需求等方面的不同而有不同的设计。



关键术语

供应链绩效评价(supply chain performance measurement)
供应链运作参考模型(supply-chain operations reference-model)
平衡计分卡(balanced score card)

综 合 练 习

一、填空题

1．供应链管理的绩效评价一般涉及________、________和________三个方面。
2．最直接反映内部绩效的是完成特定的运作目标而发生的________。
3．供应链外部绩效度量的指标主要有：________、________等。
4．体现供应链综合竞争实力的是________。
5．供应链绩效评价指标是基于________的绩效评价指标。

二、名词解释

供应链绩效评价

三、简答题

1．简述供应链绩效评价的意义。
2．简述供应链绩效评价的一般方法。
3．简述供应链绩效评价指标选择的原则。
4．简述平衡供应链计分法的评价角度。
5．简述供应链管理绩效报告设计和编制的原则。

四、思考讨论题

1．供应链绩效评价与单个企业绩效评价有何不同？
2．如何运用 SCOR 模型对供应链绩效进行评价？



案例分析

英国航空公司的供应链绩效改进[①]



【参考视频】

英国航空公司(BA)是世界上最大的国际客运航空公司，每年有 293 架飞机运送 3610 万乘客到达 175 个终点站。100 多年来，这个私有化的国家航空公司通过追求优质和创新的顾客服务，建立和维持着“全球最受欢迎的航空公司”的地位。服务导向的战略在 BA

① 林玲玲.供应链管理[M]. 北京：清华大学出版社，2004：171-173.

颇有成效，1997 年 5 月，公司宣布又创下了另一个利润纪录。他们没有满足于现有的荣誉，公司的首席执行官 Robert Ayling 宣布他的意图是扩大 BA 的全球经营范围，同时通过实施增长客运收入、改进资产利用率和降低运营成本的五年计划，逐步提高利润，次决策是有针对性的，因为公司认识到，以往的提供完善的顾客服务的最高目标没有根据对成本的现实性理解而加以调整。

英国航空餐饮公司，是 BA 客户服务部门的一部分，它力图通过供应链管理的即期和远期改进为新的公司目标做出重大贡献。BA 餐饮公司每年负责运送由基地设在伦敦希思罗机场和盖特威克机场的第三方餐饮承办商或其他分布在世界各地的 150 家由第三方运营的小型的 BA 供应站提供的 4400 万件的食物。它的经营规模是相当大的，单单伦敦食品加工厂每年就需要约 250 吨鸡肉、73 吨鸡蛋和 38000 箱酒和香槟。BA 餐饮公司并不负责向食品加工厂供应这些易腐物品，它负责管理“向上”运送完工的食品和许多其他的“非食用物品”，包括盘子、玻璃杯、塑料纸、垫布和不易腐烂“干食品”，还有用于途中转移和盛载食物的设备。当每架喷气式飞机起飞时，约有 4000 件食品通过这个供应链。

一家外部的咨询公司对此供应链的调查表明，世界各地约有 250 家供应商为 BA 供应 1400 种物品。绝大多数是通过希思罗配送中心来发送，经调查希思罗配送中心持有的库存的价值约达 1500 万英镑。持有存货根源于季节波动，可是进一步地调查揭示，在小型供应中心的网络中普遍也保持着相当数量的缓冲库存(总价值差不多)。在需求拉动的基础上，物品可以自由地从配送中心调派到供应基地，但是在餐饮承办商合同中缺少对库存管理的核算责任，导致了习惯性的存货过剩，反过来产生了大量的逆向后勤活动(主要指过期物品)。

餐饮承办商持有缓冲库存以预防不可靠的供给系统的波动，偶尔会有较长的运送提前期。问题的根本在于早期的带有良好初衷的降低成本运动虽然实现了即期的目标，但是它的实施并没有考虑到更大范围的供应链效益。

为逐步改变 BA 餐饮公司的绩效，需要建立新的存货管理系统，但是执行和安装要花费大量的时间，同时设计一个三点计划，以求在短期内提高运作效率，为更根本性的改革铺平道路。这个计划旨在重新调整 BA 餐饮公司中服务与成本之间的不平衡，同时缩短供应链的时间并提高经营伙伴之间的协作水平。

问题讨论：

请结合英航的实际情况和咨询公司的调查结果为其提出绩效改进建议。

21世纪全国高等院校物流专业创新型应用人才培养规划教材

序号	书　名	书　号	编著者	定价	序号	书　名	书　号	编著者	定价
1	物流工程	7-301-15045-0	林丽华	30.00	39	物流项目管理	7-301-20851-9	王道平	30.00
2	现代物流决策技术	7-301-15868-5	王道平	30.00	40	供应链管理	7-301-20901-1	王道平	35.00
3	物流管理信息系统	7-301-16564-5	杜彦华	33.00	41	现代仓储管理与实务	7-301-21043-7	周兴建	45.00
4	物流信息管理(第2版)	7-301-25632-9	王汉新	49.00	42	物流学概论	7-301-21098-7	李　创	44.00
5	现代物流学	7-301-16662-8	吴　健	42.00	43	航空物流管理	7-301-21118-2	刘元洪	32.00
6	物流英语	7-301-16807-3	阚功俭	28.00	44	物流管理实验教程	7-301-21094-9	李晓龙	25.00
7	第三方物流	7-301-16663-5	张旭辉	35.00	45	物流系统仿真案例	7-301-21072-7	赵　宁	25.00
8	物流运作管理(第2版)	7-301-26271-9	董千里	38.00	46	物流与供应链金融	7-301-21135-9	李向文	30.00
9	采购管理与库存控制	7-301-16921-6	张　浩	30.00	47	物流信息系统	7-301-20989-9	王道平	28.00
10	物流管理基础	7-301-16906-3	李蔚田	36.00	48	物料学	7-301-17476-0	肖生苓	44.00
11	供应链管理(第2版)	7-301-27313-5	曹翠珍	49.00	49	智能物流	7-301-22036-8	李蔚田	45.00
12	物流技术装备(第2版)	7-301-27423-1	于　英	49.00	50	物流项目管理	7-301-21676-7	张旭辉	38.00
13	现代物流信息技术(第2版)	7-301-23848-6	王道平	35.00	51	新物流概论	7-301-22114-3	李向文	34.00
14	现代物流仿真技术	7-301-17571-2	王道平	34.00	52	物流决策技术	7-301-21965-2	王道平	38.00
15	物流信息系统应用实例教程	7-301-17581-1	徐　琪	32.00	53	物流系统优化建模与求解	7-301-22115-0	李向文	32.00
16	物流项目招投标管理	7-301-17615-3	孟祥茹	30.00	54	集装箱运输实务	7-301-16644-4	孙家庆	34.00
17	物流运筹学实用教程	7-301-17610-8	赵丽君	33.00	55	库存管理	7-301-22389-5	张旭凤	25.00
18	现代物流基础	7-301-17611-5	王　侃	37.00	56	运输组织学	7-301-22744-2	王小霞	30.00
19	现代企业物流管理实用教程	7-301-17612-2	乔志强	40.00	57	物流金融	7-301-22699-5	李蔚田	39.00
20	现代物流管理学	7-301-17672-6	丁小龙	42.00	58	物流系统集成技术	7-301-22800-5	杜彦华	40.00
21	物流运筹学	7-301-17674-0	郝　海	36.00	59	商品学	7-301-23067-1	王海刚	30.00
22	供应链库存管理与控制	7-301-17929-1	王道平	28.00	60	项目采购管理	7-301-23100-5	杨　丽	38.00
23	物流信息系统	7-301-18500-1	修桂华	32.00	61	电子商务与现代物流	7-301-23356-6	吴　健	48.00
24	城市物流	7-301-18523-0	张　潜	24.00	62	国际海上运输	7-301-23486-0	张良卫	45.00
25	营销物流管理	7-301-18658-9	李学工	45.00	63	物流配送中心规划与设计	7-301-23847-9	孔继利	49.00
26	物流信息技术概论	7-301-18670-1	张　磊	28.00	64	运输组织学	7-301-23885-1	孟祥茹	48.00
27	物流配送中心运作管理	7-301-18671-8	陈　虎	40.00	65	物流管理	7-301-22161-7	张佺举	49.00
28	物流项目管理(第2版)	7-301-26219-1	周晓晔	40.00	66	物流案例分析	7-301-24757-0	吴　群	29.00
29	物流工程与管理	7-301-18960-3	高举红	39.00	67	现代物流管理	7-301-24627-6	王道平	36.00
30	交通运输工程学	7-301-19405-8	于　英	43.00	68	配送管理	7-301-24848-5	傅莉萍	48.00
31	国际物流管理	7-301-19431-7	柴庆春	40.00	69	物流管理信息系统	7-301-24940-6	傅莉萍	40.00
32	商品检验与质量认证	7-301-10563-4	陈红丽	32.00	70	采购管理	7-301-25207-9	傅莉萍	46.00
33	供应链管理	7-301-19734-9	刘永胜	49.00	71	现代物流管理概论	7-301-25364-9	赵跃华	43.00
34	逆向物流	7-301-19809-4	甘卫华	33.00	72	物联网基础与应用	7-301-25395-3	杨　扬	36.00
35	供应链设计理论与方法	7-301-20018-6	王道平	32.00	73	仓储管理	7-301-25760-9	赵小柠	40.00
36	物流管理概论	7-301-20095-7	李传荣	44.00	74	采购供应管理	7-301-26924-4	沈小静	35.00
37	供应链管理	7-301-20094-0	高举红	38.00	75	供应链管理	7-301-27144-5	陈建岭	45.00
38	企业物流管理	7-301-20818-2	孔继利	45.00	76	物流质量管理	7-301-27068-4	钮建伟	42.00